

Beiträge zur Anatomie und Histologie von Temnocephala.

Von

Dr. H. Merton.

Mit 4 Tafeln und 7 Textfiguren.



1914

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
1. Einleitung	3
2. Körperepithel und Hautdrüsen	6
3. Muskulatur und Parenchym.	
a) Muskulatur	11
b) Parenchym	15
4. Nervensystem und Sinnesorgane.	
a) Nervensystem	17
b) Sinnesorgane	22
5. Darmsystem	25
6. Exkretionssystem	31
7. Geschlechtsorgane	34
a) männliche	35
b) weibliche	39
8. Zusammenfassung und Schluß	47
Literaturverzeichnis	57

Beiträge zur Anatomie und Histologie von *Temnocephala*.

Von

Dr. H. Merton, Heidelberg.

1. Einleitung.

Die Gattung *Temnocephala* ist seit ihrem ersten Bekanntwerden verschiedenen Gruppen der Würmer zugeteilt worden; nachdem ihre Zugehörigkeit zur Klasse der Plathelminthen festgestellt worden war, bezweifelte man, ob es zulässig sei, sie in eine der vorhandenen Ordnungen einzufügen, oder ob man sie zu einer besonderen Ordnung erheben sollte. Beides ist geschehen, und welche der beiden Ansichten größere Berechtigung besitzt, wird sich erst nach genauer Kenntnis der Organisation von *Temnocephala* entscheiden lassen.

Wenn die Charaktere zweier Gruppen sich ungefähr das Gleichgewicht halten, so ist es bei der Frage nach der systematischen Stellung einer dritten Gruppe an sich Sache der subjektiven Beurteilung, welchen von ihnen man größeres Gewicht beimessen will. Wie mir scheint, verdienen hier diejenigen Organsysteme besondere Berücksichtigung, die bei Turbellarien und Trematoden eine verschiedenartige Ausgestaltung erfahren haben, dann aber auch diejenigen Merkmale, welche es ermöglichen, in beiden Ordnungen: Unterordnungen, Familien und Gattungen zu unterscheiden. Um also die systematische Stellung von *Temnocephala* beurteilen zu können, ist eine genaue Kenntnis ihrer anatomischen und histologischen Organisation erforderlich. Ich habe es als meine Hauptaufgabe angesehen, auf Grund des mir zur Verfügung stehenden Materials und der schon existierenden Untersuchungen, hierüber einen möglichst genauen Überblick zu geben. Besonders in histologischer Hinsicht war die Aufgabe recht dankbar, zumal verschiedene Fragen von allgemeinerem Interesse dabei berührt werden mußten. Da mir nur wenige *Temnocephala*-Arten zur Verfügung standen, gehe ich auf die Systematik der Temnocephaloideen nicht näher ein.

Man kennt die Gattung *Temnocephala* seit über 60 Jahren; in den letzten 25 Jahren hat sie verschiedene gründliche Bearbeitungen erfahren, die zur Anatomie und systematischen Stellung wichtige Beiträge geliefert haben. Viele Fragen bedürfen aber noch der endgültigen Klärung und histologisch ist bisher noch so gut wie nichts bekannt.

Über die Literatur von *Temnocephala* einen historischen Überblick zu geben, bin ich durch die Zusammenstellungen von Haswell und Wacke enthoben, auf die ich verweise. Dagegen wird im Laufe der Darstellung häufig Gelegenheit sein, die über *Temnocephala* erschienenen Arbeiten zu berücksichtigen.

Die Gattung *Temnocephala* hat ein sehr ausgedehntes Verbreitungsgebiet, und zwar fast ausschließlich auf der südlichen Hemisphäre; von Australien, Neuseeland, Neuguinea und dem ostindischen Archipel kennt man die meisten Arten, mehrere aus Südamerika und Mexiko, und von Madagaskar eine einzige. Unter Berücksichtigung der großen Verbreitung und der relativ wenigen Fundstellen liegt die Vermutung nahe, daß künftige Forschungen noch eine größere Zahl verwandter Gattungen und Arten auffinden werden. Vier Gattungen kennt man, die mit *Temnocephala* zur Gruppe der Temnocephaloideen vereinigt werden. Von diesen wurden zwei in Australien gefunden und sind bisher noch wenig genau bekannt; *Temnocephala* näher steht *Craspedella speneeri* Hasw.; sie hat die Gestalt einer *Temnocephala* und außer den fünf vorderen Tentakeln vier kleine am Hinterende und drei gefranste Krausen, die in gleichen Abständen voneinander angeordnet, wie drei Gürtel die hintere Körperhälfte umziehen. Die zweite australische Gattung, *Actinodaetyrella blanchardi* Hasw., hat ein ganz anderes Aussehen wie *Temnocephala*, indem vordere Tentakel fehlen, dafür sitzen aber an beiden Seiten je sechs Tentakel in gleichen Abständen voneinander; außer dem für alle *Temnocephaloidea* charakteristischen ventralen hinteren Saugnapf besitzt sie vor dem Mund noch einen kleinen vorderen. Die von Vayssière als *T. madagascariensis* beschriebene Art, die sich durch den Besitz von zwölf Tentakeln auszeichnet, erhob Monticelli zu einer neuen Gattung *Dactylocephala*.¹ — Neuerdings hat Mrázek in Dalmatien eine Temnocephaloidee gefunden und als *Scutariella didactyla* beschrieben, die vom Typus ziemlich abweicht und, wie ihr Name besagt, am Vorderende nur zwei kurze Tentakel hat. — Auf die innere Organisation der vier erwähnten Gattungen, die in mancher Hinsicht von *T.* abweicht, kann ich hier nicht näher eingehen. Alle vier leben auf Süßwasserkrebsen, haben also allem Anschein nach eine ähnliche Lebensweise wie *T.* Die einzelnen Arten der Gattung *Temnocephala* leben auf folgenden Süßwassertieren: von Decapoden auf den Gattungen *Aeglea*, *Astacopsis*, *Parastacus*, *Paranephrops*, *Engaeus*, *Telphusa*, *Palaeomonetes* und *Cambarus* und zwar teils auf den Scheren, teils auf den Kiemen dieser Krebse; von Gastropoden: *Ampullaria* (Lungenhöhle); von Cheloniern: *Hydromedusa* und *Hydrops*. Das Nähere über das Vorkommen der einzelnen Arten ist aus den Zusammenstellungen von Haswell, Monticelli und Wacke zu entnehmen.

Es wurde bisher nicht erwiesen, daß die Temnocephaloideen die Tiere, auf denen sie leben, irgendwie schädigen,² sie können also nicht als Ektoparasiten gelten; die Tiere dienen ihnen nur als Aufenthaltsort. Nicht einmal der Ausdruck Commensalen wäre hier am Platz, da sich die Temnocephaloideen in der Regel nicht von den Abfällen der Nahrung ihrer „Wohntiere“ ernähren. Nach Kräpelin können wir sie als Epöken bezeichnen; dadurch, daß sie an der Oberfläche frei beweglicher Tiere leben, sind ihre Ernährungsbedingungen für sie vorteilhafter geworden. Kleine Crustaceen, Insektenlarven, Protozoen und Algen dienen ihnen als Nahrung, wie aus dem Darminhalt zu ersehen ist, der in der Regel die Skelettreste dieser Organismen enthält.

Die Gestalt aller *Temnocephala*-Arten ist lang oder kurz eiförmig; am Vorderende sitzen die im Querschnitt ungefähr kreisförmigen Tentakel. Der Rücken ist etwas gewölbt, die Bauchseite flach oder schwach konkav. Auf der Dorsalseite liegen die beiden Exkretionsporen, ziemlich nahe den Seitenrändern. Auf der Bauchseite etwas hinter der Ansatzstelle der Tentakel findet sich die Mund-

¹ Monticelli hat eine von Dr. Biro in Neu-Guinea gesammelte Temnocephaloidee als *Cranioccephala biroi* n. n. beschrieben. Es war mir nicht möglich, seine Arbeit zu erlangen, weshalb ich mich auf diesen Hinweis beschränken muß.

² Vayssière vermutet, daß *Temnocephala* bei Verwundungen ihres Wohntieres zum Parasiten werden könne.

öffnung; weiter hinten, ebenfalls median, der Genitalporus und dem Hintergrunde am meisten genähert, und mit seinem hinteren Rande ungefähr mit dem Hinterende abschließend, liegt ein relativ großer Saugnapf, mit dem sich das Tier an seiner Unterlage befestigt. Die Unterschiede in der Körperlänge schwanken bei den ausgewachsenen Exemplaren verschiedener Arten zwischen 0,5 und 5 mm, die der Breite zwischen 0,5 und 2 mm. Die Länge der Tentakel und ihr Verhältnis zur Körperlänge ist für jede Art konstant. Die Färbung der lebenden Tiere ist bei den einzelnen Arten verschieden und variiert zwischen milchweiß, rosa oder gelblichbraun, je nachdem die Tiere Pigment im Parenchym enthalten oder die Dotterstöcke besonders stark durchscheinen. Die Zahl der Tentakel differiert zwischen vier und sechs; bei manchen Arten ist sie nicht ganz konstant (?). Zur endgültigen Artdiagnose ist in den meisten Fällen die Kenntnis der inneren Organisation erforderlich. Wohntier und geographische Verbreitung sind für gewisse Spezies charakteristisch, aber nicht ausschlaggebende Merkmale bei der Bestimmung, da verschiedene Arten auf den gleichen Tieren vorkommen. Die innere Organisation von *Temnocephala* werde ich an Hand der von mir gefundenen neuen Art besprechen und dabei Unterschiede und Übereinstimmungen mit anderen Arten hervorheben.

Veranlassung zu der vorliegenden Untersuchung gaben ein paar *Temnocephala*-Exemplare, die ich auf den Aru-Inseln gefunden habe. Wir pflegten in der Regel in den Süßwasserläufen in der Nähe unserer Standquartiere Reusen aufzustellen und fingen auf diese Weise eine große Zahl von Fischen und Krebsen. Die Tiere wurden zunächst in Glasgefäße gebracht und hier noch eine zeitlang lebend beobachtet. Einmal entdeckten wir an der Wand des Glasgefäßes einen ca. 4 mm langen Wurm von milchweißem Aussehen; am einen Ende trug er fünf Tentakel, an seiner Bauchseite einen Saugnapf, mit dem er sich an der Glaswand festgeheftet hatte. Bei weiterem Suchen fanden sich noch fünf Exemplare verschiedener Größe auf den Scheren und dem Cephalothorax der in dem Gefäß befindlichen Krebse. Zur Untersuchung am lebenden Tier fehlte es an Zeit; darum konservierte ich die Tiere in Sublimat-Essigsäure und erzielte damit, wie die spätere Untersuchung zeigte, eine sehr brauchbare Fixierung. Diesem Umstand habe ich es zu verdanken, daß ich die *Temnocephala* einer eingehenden histologischen Untersuchung unterziehen konnte. Nur die Epidermis war bei meinen Exemplaren wenig gut erhalten; gerade über ihren Bau geben aber frühere Arbeiten genaueren Aufschluß.

Bei näherer Untersuchung erwies sich die von uns gefundene Art als eine neue Art, die ich zu Ehren meines lieben Freundes und Reisegefährten Dr. Jean Roux in Basel *Temnocephala rouxii* nennen will. Außer dem erwähnten Material wurde mir aus den Sammlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M. ein Glas mit *Temnocephala novae zelandiae* Hasw. in lebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt; die Exemplare waren ziemlich gut konserviert, so daß ich diese Art mit in die Untersuchung einbeziehen konnte. Ferner verdanke ich Herrn Professor Dr. Max Weber in Amsterdam eine Anzahl Exemplare von *Temnocephala semperi* Web., die mir als Vergleichsmaterial besonders interessant waren.

Temnocephala rouxii lebt wie die meisten Temnocephaloideen auf einem Süßwasserdecapoden, den Dr. Jean Roux als *Cheraps aruanus* n. sp. beschrieben hat. Die genaue Fundstelle dieses Krebses ist ein Bach in der Nähe von Ngaiguli, einem Arunesendorf auf der Westseite von Terangan, der südlichsten Hauptinsel der Aru-Inseln. Die Nähe Neu-Guineas und Australiens läßt einen Anschluß an die australischen Formen vermuten. Andererseits ist das Verbreitungsgebiet der *Temnocephala semperi* Web. der westliche Teil des indoaustralischen Archipels. Sie wurde gefunden auf Sumatra, Java, Celebes und den Philippinen.

Die genauere Untersuchung ergab, daß *T. rouxii* am nächsten mit *T. semperi* verwandt ist; die Unterschiede sind aber immerhin so bedeutend und konstant, daß die Aufstellung einer neuen Spezies nötig wird. Auf diese abweichenden Charaktere werde ich im Laufe der Beschreibung hinweisen und sie am Schluß nochmals zusammenstellen. Von tiergeographischen Spekulationen soll hier ganz abgesehen werden; es sei nur bemerkt, daß es von Interesse ist, daß die auf den Aru-Inseln gefundene *Temnocephala* am nächsten verwandt ist mit der im westlichen Archipel vorkommenden Art, die in Australien zu fehlen scheint. Bevor eine größere Anzahl von Fundstellen der *T. rouxii* selbst bekannt sind, hat es keinen großen Wert diese Art als Argument bei der Frage nach der Existenz früherer Landverbindung anzuführen.

T. rouxii ist länglich eiförmig. Die sechs Exemplare waren verschieden groß, aber nur die größeren ausgewachsen, wie ich aus dem Entwicklungszustand ihrer Geschlechtsorgane, vor allem der Dotterstöcke entnehme. Das größte Exemplar erreichte in konserviertem Zustand ohne Tentakel 3 mm Länge bei 2 mm Breite. Von den fünf Tentakeln, die am Vorderende sitzen, sind die drei mittleren ungefähr untereinander gleich und 1 mm lang, die beiden äußeren um ein Drittel kleiner. Der Saugnapf, der mit ziemlich dünnem Stil der Ventralseite des Tieres hinten ansitzt, hat einen Durchmesser von knapp 1 mm und scheint in der Regel mit der Länge des mittleren Tentakels übereinzustimmen. Das Verhältnis 3 : 2 zwischen Länge (incl. Tentakel) zu Breite, und der Tentakel zur Körperlänge von 1 : 3 gilt nur für ausgewachsene Exemplare; die jüngeren sind relativ breiter und haben kürzere Tentakel. Alle diese Angaben beruhen auf Maßen an konservierten Exemplaren.

Bei *T. semperi* finde ich im Maximum eine Körperlänge von 2,5 mm ohne Tentakel (konserviertes Material, Tentakel 0,5 mm lang), also um ein Viertel weniger als bei *T. rouxii*. Die übrigen Maße sind auch entsprechend kleiner. Diese Größenunterschiede sind auffallend und offenbar ganz konstant; ich würde mich aber nicht für berechtigt halten, auf Grund derselben allein die von mir gefundene *Temnocephala* als neue Art zu betrachten.

2. Körperepithel und Hautdrüsen.

Das Epithel der Trematoden und Cestoden war schon Gegenstand zahlreicher Untersuchungen, weil bei diesen beiden Ordnungen eigentümliche und interessante Verhältnisse vorliegen. Unter der starken Cuticula findet sich kein eigentliches Epithel, keine Hypodermis; die Subcuticularzellen sind in das Parenchym gewandert und stehen nur durch feine plasmatische Fortsätze mit der Cuticula in Verbindung. Bei den Turbellarien dagegen ist die ganze Körperoberfläche von einem wohl ausgebildeten bewimperten Plattenepithel bedeckt.

Das Epithel von *Temnocephala* stimmt weder mit dem der Turbellarien noch dem der Trematoden ganz überein. Wenn man will, kann man es als zwischen beiden Ordnungen stehend betrachten, ebensowohl aber läßt sich das Epithel der *Temnocephala* als Bildung sui generis ansehen, und zwar ist es, wenn auch im Prinzip gleich, doch bei den einzelnen Arten recht verschieden, worauf auch schon einzelne Autoren hinwiesen. Ich will auf diese Verschiedenheiten hier nicht näher eingehen, sondern nur nach der Darstellung Wackes (03), der die Epithelverhältnisse von allen bisherigen Untersuchern am eingehendsten studiert hat, das Epithel der *T. chilensis*, das bei dieser Art jedenfalls die höchste Differenzierung erreicht, kurz beschreiben.

Die äußerst feine Cuticula bildet lauter kleine spitze Erhebungen, zwischen denen kleine napfartige Vertiefungen liegen, die meist mit Schleim ausgefüllt sind; unter der Cuticula finden sich vielfach kleine Sekretballen. Das Epithel selbst ist $10,5 \mu$ hoch und deutlich in zwei Schichten geschieden: eine helle äußere $4,5 \mu$ hoch und eine dunkle innere 6μ hoch; beide Schichten scheinen, wenn auch verschieden im Querschnitt, aus kleinen, senkrecht stehenden Plasmabalken zu bestehen; auf Flächenschnitten erkennt man, daß das Plasma der Epithelzellen bandförmig oder vacuolär angeordnet ist, zwei Zustände, die ineinander übergehen (Plate, 94). Die Kerne (3μ breit, $4,5 \mu$ lang) liegen in der inneren Schicht, ragen aber manchmal in die äußere Schicht hinein. Zellgrenzen lassen sich nicht nachweisen; das Epithel besteht somit bei *Temnocephala* aus einem Zellensyncytium, das nach Angaben von Haswell (09) über die Entwicklung von *Temnocephala* durch Verschmelzung von Zellen, die an die Oberfläche gewandert sind, entstanden sein soll. Der gleiche Autor beschreibt (93) von *T. minor* und *dendyi* Flimmerepithel, aber nicht für die ganze Oberfläche, sondern hauptsächlich hinter den Tentakeln und auch sonst noch zerstreut, aber auf die vordere Körperhälfte beschränkt. — Unter dem Epithel befindet sich eine Basalmembran, die den Dorsoventralmuskeln zur Anheftung dienen soll. Es sei noch bemerkt, daß im Integument keinerlei Hartgebilde vorkommen.

Das Epithel von *T. novae zelandiae* stimmt nach meiner Nachuntersuchung ziemlich gut mit dem der *T. chilensis* überein, nur ist es etwas weniger hoch und die obere Plasmaschicht homogen und nicht in Balken zerfasert. Bei *T. rouxii* ist das Epithel noch viel einfacher gestaltet, maximal 8μ hoch, durchschnittlich aber 4μ hoch, und zwar an der Dorsalseite und den Tentakeln etwas höher als an der Ventralseite. Entsprechend sind die Kerne an Stellen hohen Epithels nahezu kugelig mit einem Durchmesser von $5-6 \mu$, im Plattenepithel dagegen nur 2μ hoch, dafür aber 7μ breit. Die Verteilung der Kerne ist im allgemeinen eine unregelmäßige; nur im Epithel der Saugscheibe sind sie in genau radiären, sich im Zentrum unter spitzen Winkeln treffenden Reihen angeordnet. Die Epidermis der Saugscheibe und der Tentakel erreicht eine Höhe von 8μ . Das Tentakelepithel ist übrigens an der Tentakelbasis weniger hoch als an der Spitze. Man sieht hier deutlich, daß das Epithel nur aus einer Schicht besteht, deren Plasma palisadenartig angeordnet ist. Die äußere homogene Begrenzungsschicht des Palisadenwerks ist bald stärker bald weniger stark wie das letztere, und bildet an vielen Stellen kleine Kegelchen, die sich über die Oberfläche erheben. Auf Flächenschnitten sieht man, daß es nicht nur kleine Höckerchen, sondern auch kleine Leisten sind, welche dieses Profil hervorrufen. Der größte Teil der Oberfläche ist von einem feinkörnigen Sekret bedeckt. — Eine Cuticula ist bei *T. rouxii* überhaupt nicht als distinkte, auch nicht färberisch darstellbare Bildung festzustellen, und höchstens die oberste homogene Schicht der Begrenzungsschicht ist als solche zu betrachten. Daß die Cuticula bei der Konservierung abgestoßen worden sein soll, scheint unwahrscheinlich, da, wie bemerkt, ein feinkörniges Sekret fast überall an der Oberfläche nachgewiesen werden konnte. Immerhin muß ich nochmals darauf hinweisen, daß sich meine Konservierung, die für die meisten Elemente von *Temnocephala* sehr geeignet war, gerade beim Epithel nicht bewährt hat, indem dasselbe an manchen Stellen etwas maceriert schien.

Nach innen wird das Epithel von einer Basalmembran begrenzt, die sich mit Bindegewebsfarbstoffen sehr intensiv färbt; sie gehört auch zum Bindegewebe und dient den dorsoventralen Muskelfasern und Bindegewebsfasern als Ansatzfläche. Bei *T. chilensis* besitzt sie, worauf Wacke aufmerksam gemacht hat, eine feine Längsstreifung, die von den feinen Muskelfibrillen, in die sich die Muskelfasern an ihrer Befestigungsstelle meist aufspalten, herrühren soll. Bei *T. rouxii* ist davon

nichts zu beobachten, dagegen ist die Basalmembran fast überall sehr stark, meist ebenso dick wie das Epithel, wenn es nur $4\ \mu$ hoch ist. Aber gerade an den Stellen, wo das Epithel höher ist — so an den Tentakeln und dem Saugnapf — bleibt die Basalmembran nur ganz dünn.

Eigentliche Hautdrüsen, die im Epithel liegen, fehlen allen Temnocephaloideen. *T. rouxii* und *semperi* sind ärmer an Drüsen als z. B. *T. novae zelandiae* und *chilensis*, insofern letztere Arten in das Parenchym versenkte Hautdrüsen besitzen, die allenthalben an der Oberfläche ausmünden. Bei *T. chilensis* liegen diese Drüsen überall im Parenchym in einiger Entfernung vom Epithel; von jeder treten mehrere Ausführungsgänge in die Muskelschichten ein, bilden hier nochmals kleine Ansammlungen mit Sekretinhalt, von denen aus zahlreiche feine Kanäle dem Epithel zustreben, die schließlich durch dasselbe hindurchtreten und ihr Sekret nach außen entleeren. Bei *T. novae zelandiae* liegen diese Drüsenzellen, wie ich fand, größtenteils in Ballen zusammen und zwar zu beiden Seiten des Darms, zwischen und außerhalb der gleich noch zu besprechenden Tentakeldrüsen. Das Sekret der in das Parenchym versenkten Hautdrüsen unterscheidet sich von allen übrigen Drüsensekreten von *Temnocephala* durch seine schaumige Struktur.

Die einzigen Drüsen, welche bei *T. rouxii* (abgesehen von den zu dem Geschlechtsapparat gehörenden zwei Arten von Kittdrüsen, die bei den Geschlechtsorganen besprochen werden sollen) ihr Sekret durch das Epithel hindurch entleeren, münden an den Tentakeln und am Saugnapf aus. Die Drüsen selbst, obwohl Hautdrüsen (Weber), liegen hauptsächlich, wie das auch bei den Turbellarien die Regel, weit entfernt von der Stelle ihrer Ausmündung, in langen Reihen an den beiden Körperseiten, noch seitlich von den Hoden (Figg. 1 und 2, drs), und zwar sind etwa zwei Drittel davon Tentakeldrüsenzellen, die ihr Sekret durch die Tentakel nach außen treten lassen; das andere Drittel gehört zu den Saugnapf- und Kittdrüsen; die Ausführungsgänge dieser Zellen wenden sich nach hinten. Diese beiden seitlichen Drüsenzellenstreifen reichen nach vorn bis in die Höhe der Exkretionsblasen (exbl), und der Mundöffnung und enden hinten ungefähr in der Höhe des Saugnapfstiels. Nach Weber sollen bei *T. semperi* Drüsenzellen auch noch vor den Exkretionsblasen zu finden sein und diese vordersten ein körniges Sekret bilden. Nach meinen Nachuntersuchungen handelt es sich hier wohl um eine Verwechslung mit Exkretionszellen oder den sog. schokoladenbraunen Drüsenzellen Wackes (siehe S. 10), und die Drüsenzellen reichen auch bei *T. semperi* nur bis zur Exkretionsblase. Bei schwacher Vergrößerung sind am Totalpräparat die beiden Arten von Drüsenzellen nicht zu unterscheiden; die Grenze zwischen beiden liegt aber nicht etwa, wie man nach meiner obigen Angabe meinen könnte, an der Grenze des hinteren Drittels, vielmehr reichen die Tentakeldrüsen dorsal noch weiter nach hinten, die Saugnapfdrüsen ventral noch weiter nach vorn, indem meist mehrere Drüsenzellen neben- und übereinander liegen. — Bei *T. novae zelandiae* ist die Gruppierung der Drüsenzellen eine etwas abweichende; sie sind hier mehr zu einzelnen Paketen vereinigt, die in Abständen voneinander zu beiden Seiten des Darmes und größtenteils vor den Hoden liegen.

Auf Schnitten sind die beiden Arten von Drüsenzellen leicht zu unterscheiden. Die Tentakeldrüsenzellen sind in der Regel etwas größer als die des Saugnapfs und haben einen Durchmesser von z. B. $80 \times 40\ \mu$. Die beiden Zahlen beziehen sich auf Längen- und Breitendurchmesser einzelner Zellen; andere haben wieder Durchmesser von $100 \times 28\ \mu$ oder von $70 \times 32\ \mu$, denn beide Zellarten haben je nach ihrer Lage rundliche oder langgestreckte Form, und auf Querschnitten sieht man, daß sie dorsoventral in die Länge gezogen sind (Taf. 4, Fig. 38, sdr); dagegen konnte ich verästelte Drüsenzellen, wie sie Wacke bei *T. chilensis* beobachtet hat, nicht auffinden.

Die Kerne beider Zellarten haben je einen Kernkörper, der aber bei den Sanguapfdrüsenzellen größer ist und oft eine Vakuole im Innern enthält. Außerdem findet man in den Kernen ein feines Chromatinnetz und an ihrer Oberfläche eine dünne Kernmembran, die vielleicht an den unregelmäßigen Konturen dieser Kerne Schuld ist. Das Plasma der Tentakeldrüsen (Taf. 3, Fig. 32) besteht aus einem grobmaschigen, etwas stärker färbbaren Balkenwerk und einem dazwischen liegenden, feinflockigen, helleren Plasma, in das allerlei dunkel färbbare Elemente von bestimmter Form eingelagert sind. Es sind einmal kleine elliptische Gebilde von verschiedener Größe, ferner langgezogene, spindelförmige Körperchen und drittens Gebilde von hantelförmiger Gestalt. Diese Einschlüsse liegen unregelmäßig verstreut im Zellinnern und bilden das geformte Sekret dieser Drüsenzellen, das die Zelle in Form dünner Fäden verläßt, sich mit dem Sekret anderer Zellen vereinigt und so in immer stärker werdendem Strom nach vorn wandert. Nachdem die Sekretstränge den Bereich der Drüsenzellen verlassen haben, trennen sie sich streckenweise voneinander, um sich aber bald wieder zu vereinigen. An der Basis der Tentakel findet eine größere Verflechtung der Sekretbahnen statt; von hier entspringen starke Sekretstränge, die ungefähr in der Achse der fünf Tentakel verlaufen. Die Gruppierung dieser Sekretstränge hat Weber richtig und genau beschrieben. Es wird auffallen, daß ich nicht von Ausführgängen oder Kanälen spreche, was aber deshalb geschieht, weil ich nicht beobachten konnte, daß die Sekretstränge von Wandungen umgeben sind, sondern sie im Parenchym verlaufen sah. Immerhin kann ich die Existenz eigentlicher Ausführgänge nicht als ausgeschlossen betrachten.

Ein Stück des axialen Sekretstrangs eines Tentakels ist auf Taf. 1, Fig. 9 abgebildet; man erkennt, daß sich der Strang aus einer größeren Zahl kleinerer Stränge von verschiedenem Kaliber zusammensetzt, die jedoch nichts von den Elementen bemerken lassen, die wir in den Drüsenzellen fanden, vielmehr sind alle Elemente zu einer zusammenhängenden Masse verschmolzen. Der axiale Strang gibt in seinem Verlauf immer mehr Seitenäste ab und löst sich distal in viele Äste auf, die an der Spitze und der Ventralfläche der Tentakel das Körperepithel erreichen. Nach Haswell (93) sollen von den netzförmigen Verzweigungen an der Basis der Tentakel einige Ausführgänge dem nächst gelegenen Integument zuströmen und hier ausmünden. Wenn man die Seitenäste verfolgt, bemerkt man, daß sich dieselben, je mehr sie sich dem Epithel nähern, aus kleinen Stäbchen von 6 μ Länge zusammensetzen, die zum Teil noch miteinander verklebt sind. Unmittelbar am und im Epithel bemerkt man sie als getrennte Stäbchen (Taf. 1, Fig. 8 rhabd), die sehr an ähnliche Gebilde bei den Turbellarien erinnern. Wir dürfen sie daher wohl auch als Rhabditen bezeichnen, und dementsprechend können sie als Schutz- und Angriffswaffen des Tieres angesehen werden. Ein großer Teil des Tentakepithels ist mit Rhabditen dicht gespickt; sie fehlen nur an den Stellen, wo die Kerne liegen. Wirklich klar und deutlich können die Rhabditen im Epithel selbst nur mit dem Heidenhainschen Eisenhämatoxylin dargestellt werden. Außer den Rhabditen fand ich auf Flächenschnitten durch das Tentakepithel feine helle Poren, vor allem da, wo keine Rhabditen vorhanden waren; sie dienen als Durchtrittsstellen für die Rhabditen. Bei *T. semperi* und *novae zelandiae* sind die Stäbchen schon in den Drüsenzellen in ihrer definitiven Form vorhanden und auch in den ableitenden Strängen als solche zu erkennen.

Im Anschluß an die Tentakeldrüsen muß ich eine Beobachtung von Plate erwähnen, der an den lebenden Tentakeln von *T. chilensis* einen dichten Besatz von Sinnesstäbchen beobachtete, dagegen der Rhabditen nicht gedenkt. Es fällt nun zweifellos sehr auf, welche große Menge starker Nervenfasern in die Tentakel eintreten und sich hier verzweigen. Es müssen im Epithel also wahrscheinlich

unzählige Nervenendigungen vorhanden sein, die nachzuweisen mir nicht gelungen ist, denn es handelt sich hier doch wohl fast ausschließlich um sensible Nervenfasern. Ich vermute aber, daß diese Nervenendigungen, analog mit den Verhältnissen bei Turbellarien, sicher feiner als die Rhabditen sind, weshalb ich annehmen möchte, daß die von Plate am Lebenden beobachteten „Sinnesstäbchen“ zum großen Teil Rhabditen gewesen sind, die infolge ihres etwas stärkeren Lichtbrechungsvermögens wahrzunehmen waren.

Bevor ich die hinten ausmündenden Körnerdrüsen bespreche, muß ich vier einzelne große Drüsen erwähnen, die bisher nur von Wacke bei *T. novae zelandiae* gefunden, aber wohl nicht ganz richtig beschrieben wurden. Er bezeichnet sie nach ihrer Färbung am Lebenden als „schokoladenbraune Zellen“, mit zahlreichen Kernen und einem kornabazillenartigen Sekret. Die Ausführungsgänge dieser Drüsen ziehen zu den Tentakeln und münden dort ventral und lateralwärts aus. Sie sollen nach diesem Autor die einzigen Drüsen mit Stäbchensekret sein, was jedenfalls unrichtig ist.

Bei *T. rouxi* bestehen die vier Drüsen (Fig. 2, chdr) aus je einer großen, mit Hämatoxylin sich stark blau färbenden Drüsenzelle von ungefähr $54 \times 100 \mu$ Durchmesser; sie gehören zu den größten Zellen, die bei *Temnocephala* vorkommen. Die vier Zellen sind in einem queren Bogen angeordnet, der die beiden Exkretionsblasen miteinander verbindet, also die beiden seitlichen Zellen dicht vor den Exkretionsblasen, die beiden mittleren seitlich vor dem Gehirn, alle in Parenchym eingebettet. Entsprechend der Größe der ganzen Zelle besitzt auch der Kern einen Durchmesser von $22-24 \mu$ und einen großen Binnenkörper mit Vakuole im Innern (Taf. 3, Fig. 38). Das stärker färbare Plasma bildet ein spongiöses Lamellenwerk (Fig. 38), dessen Hauptlamellen ungefähr radiär gerichtet sind, und das, abgesehen von seinem festeren Gefüge, etwas an das der Nephridialzellen erinnert. Ob die Lamellen richtige Röhren bilden, ist schwer zu entscheiden. Das Plasma zwischen dem Maschenwerk färbt sich fleckenweise verschieden; geformtes Drüsensekret läßt sich nicht erkennen. Obwohl ich die Drüsenzellen in lückenlosen Schnittserien genau studierte, war es mir nicht möglich, einen eigentlichen Ausführungsgang aufzufinden. Entweder handelt es sich bei diesen vier Drüsenzellen um selbständige in die Tiefe versenkte Hautdrüsen, oder solche, die zu den Stäbchendrüsen in Beziehung stehen, was mir deshalb wahrscheinlich ist, weil die Stäbchenstränge dicht an diesen Zellen vorbeiziehen, ja zum Teil peripher in dieselben einschneiden. Daß hingegen diese Drüsenzellen zum Exkretionssystem Beziehung haben, ist unwahrscheinlich, da ich nirgends Gefäße des Exkretionssystems an sie herantreten sah. Eigentümlich erscheint, wie tief die Dorsoventralmuskeln in die Drüsenzellen einschneiden (Fig. 33, mf) und hierdurch auf Sagittalschnitten häufig dicht neben den Kern zu liegen kommen, während im Flächenschnitt die Zellen dadurch ein tiefgelapptes Aussehen erhalten.

Die weiter nach hinten gelegenen Drüsenzellen der seitlichen Drüsenstreifen sind, wie schon erwähnt, Kitt- und Saugnapfdrüsen, welche sich dadurch unterscheiden, daß das Sekret der Saugnapfdrüsen (sdr) aus sehr viel feineren Körnchen besteht als das der Kittdrüsen (ktdr). Die Sekretstränge der letzteren konvergieren nach dem Genitalporus zu und lassen ihr Sekret in seiner Umgebung an die Oberfläche treten, während die Sekrete der Saugnapfdrüsen nach hinten ziehen und an dem Saugnapf ausmünden. Das Sekret beider Drüsenarten dient als Klebmittel, das der Kittdrüsen, um die abgelegten Eier auf dem Wohntier anzukitten, das der Saugnapfdrüsen, um das Anhaften des Saugnapfes zu verstärken und das Tier vorübergehend auf seiner Unterlage zu befestigen.

Die Saugnapfdrüsenzellen (Fig. 31) selbst sind, wie gesagt, meist etwas kleiner als die Tentakeldrüsenzellen und haben einen Durchmesser von ca. $36 \times 65 \mu$. Von ihren Kernen war schon

die Rede; das Plasma besteht ähnlich dem der Tentakeldrüsen aus einem feinen, stärker färbbaren Maschenwerk, das hier aber ziemlich sicher die Wandung eines Röhrensystems bildet. Diese Wandungen sind mit einem feinen Körnchensekret bedeckt, dessen Körnchen sich allein von allen Drüsensekreten von *Temnocephala* mit Boraxkarmin intensiv rot färben; es sammelt sich in größeren Mengen an den Ausführgängen an, um diese schließlich ganz zu erfüllen; die Ausführgänge vereinigen sich streckenweise miteinander, um aber dann wieder getrennt auszumünden. Das Sekret der Saugnapfdrüsen wird, wie schon Haswell im Gegensatz zu Weber festgestellt hat, hauptsächlich an der Peripherie der Saugfläche ausgeschieden. Wir finden hier keine besonderen Drüsenöffnungen, sondern die feinen Körnchen treten durch das Epithel hindurch, ganz entsprechend wie die Stäbchengebilde der Tentakeldrüsen.

Wie aus einem Vergleich der Figuren 31 (Saugnapfdr.) und 32 (Tentakeldr.) hervorgeht, besteht also ein wesentlicher Unterschied in der Beschaffenheit der Tentakel- (Rhabditen-)drüsenzellen und der Saugnapf- (Körner-)drüsenzellen, was bisher noch nicht hervorgehoben worden ist. Überhaupt gibt Wacke, der *Temnocephala* im allgemeinen sehr eingehend untersuchte, keine prägnante Darstellung der einzelnen Drüsen, ebenso wie ich bei ihm charakteristische Abbildungen vermisste.

3. Muskulatur und Parenchym.

a) Muskulatur.

Was ich über die Muskulatur *Nenes* zu bringen habe, betrifft den feineren Bau der Muskelfasern und die Myoblasten, welche bisher noch unbekannt waren; die Verteilung der einzelnen Muskelschichten der Körperwand wurde von verschiedenen Autoren richtig beschrieben.

Unter der Basalmembran, dicht an dieselbe angepreßt, liegt eine eine Faser dicke Ringmuskelschicht. Es folgt nach innen die Diagonalfaserschicht, so genannt, weil hier die Muskelfasern schräg zur Körperachse verlaufen und sich unter rechtem Winkel kreuzen. In der Diagonalfaserschicht sind die Muskelfasern fest miteinander verflochten, aber auch diese Schicht ist nur wenige, relativ dünne Fasern dick. Bei weitem am stärksten ist die tiefste Muskelschicht, die aus Längsmuskelfasern besteht und die im allgemeinen auf der Ventralseite stärker ist als dorsal. Auf dem Querschnitt bemerkt man (Taf. 4, Fig. 38), daß die dorsale Längsmuskulatur (lm) median am stärksten entwickelt ist, während die dicksten Partien der ventralen Längsmuskellage zu beiden Seiten der Mittelebene liegen. Daß die Längsmuskelfasern in Bündeln, durch Parenchym voneinander getrennt, verlaufen, wies schon Weber nach. Bei *T. novae zelandiae* und *tumbesiana* soll (Wacke) direkt unter der Basalmembran eine einschichtige Längsmuskellage hinziehen, darunter eine drei- bis vierschichtige Ringfaserlage, auf die eine stärkere Längsmuskelschicht folgt. Das trifft nach meinen Präparaten bei *T. novae zelandiae* nicht zu; die Muskelschichten verhalten sich hier genau so wie bei den anderen Arten. Die Anordnung der einzelnen Muskelschichten von *Temnocephala* ist also ganz dieselbe wie bei monogeeen Trematoden; bei den *Digenea* ist die Reihenfolge von außen nach innen in der Regel: Ring-, Längs-, Diagonalfaserschicht (Braun, Bettendorf); eine andere Reihenfolge der Schichten ist keine Seltenheit. Über die Tentakelmuskulatur ist nur zu bemerken, daß sie relativ schwach ausgebildet ist, daß aber auch hier die ventrale Längsmuskulatur am stärksten und die Diagonalmuskelschicht gut ausgeprägt ist, sowie, daß nach Wacke die Diagonalmuskelschicht unter die Längsmuskelfasern zu liegen kommt.

Außer den drei erwähnten Muskelschichten findet man noch zahlreiche dorsoventrale Muskelfasern, die meist einzeln das Parenchym durchsetzen und sich an ihren beiden Enden häufig in eine Anzahl Fibrillen aufspalten, die in die Basalmembran eindringen, um sich hier zu verankern. Diese dorsoventralen Muskelfasern sind im Saugnapf besonders kräftig entwickelt. Haswell unterscheidet am Saugnapf sechs verschiedene gerichtete Muskelsysteme; Wacke dagegen 1. Äquatorialfaserschichten entsprechend der Ringmuskelschicht des Körpers, 2. eine Meridionalfaserschicht, entsprechend der Längsmuskelschicht, 3. Radiärfasern (dorsoventrale Muskelfasern), 4. Parenchymmuskelfasern, die sich wie die Diagonalmuskelfasern kreuzen. Es ist sehr schwer, nach Wackes Darstellung sich über den Verlauf dieser einzelnen Muskellagen klar zu werden, da seine Figuren nicht immer mit dem Text übereinstimmen.

Ich konnte bei *T. novae zelandiae* und *rouxii* folgende äußere Muskelschichten am Saugnapf unterscheiden: 1. unmittelbar unter dem Epithel eine einschichtige Lage von Ringmuskelfasern (Äquatorialfasern); die Fasern dieser Schicht sind an der Saugscheibe konzentrisch um den Mittelpunkt in immer größer werdenden Kreisen angeordnet; an den Seiten des Saugnapfes und am Stiel sind sie entsprechend orientiert, verlaufen also zirkulär, als Ringfasern um den Stiel herum; 2. unter der Ringmuskelschicht befindet sich eine einschichtige Radiärfaserschicht, deren Fasern also vom Zentrum nach allen Seiten ausstrahlen und sich wahrscheinlich auch auf die Seitenwandungen des Saugnapfes fortsetzen (ich konnte das nicht ganz sicherstellen, da diese Muskelfasern äußerst fein sind); 3. folgt eine stärkere Diagonalfaserschicht, mehrere Faserlagen dick, welche die Wand des Saugnapfes verstärkt und, so viel ich beobachten konnte, in die Längsfaserschicht des Hautmuskels übergeht. Diese drei Schichten bilden die Wand des Saugnapfes, entsprechend den drei Schichten der Körperwand, wenn sie auch in ihrem Verlauf mit letzteren nicht ganz übereinstimmen, da ja, wie wir fanden, die Diagonalfaserschicht des Hautmuskelschlauchs zwischen Ring- und Längsmuskelschicht liegt.

Die besonderen Muskeln des Saugnapfes lassen ebenfalls drei Gruppen unterscheiden. Sehr gut ausgebildet und auf Längs- wie Querschnitten auffallend, ist ein starker axialer Muskelfaserstrang (Fig. 3 axmf.), der von der zentralen Partie der Saugscheibe durch den Stiel des Saugnapfes bis zur dorsalen Basalmembran zieht. Seine Fasern zerspalten sich nicht vor ihrer Befestigung an der Basalmembran, sondern verfeinern sich nur etwas, wohl deshalb, weil ihre beiden Enden die Hautmuskellage durchsetzen müssen. Dieser Axialstrang dorsoventraler Muskeln ist von einer Lage parenchymatischen Gewebes umgeben, das vereinzelte Parenchymkerne, Nervenfasern und Myoblasten enthält; die meisten Sekretstränge der Saugnapfdrüsen treten an der Oberfläche des Strangs durch den Stiel in den Saugnapf, um sich im Saugnapf wieder nach außen zu wenden und nach starker Verzweigung an der Peripherie der Saugscheibe das Sekret durch das Epithel austreten zu lassen.

Nach außen von der Parenchymschicht findet man auf Querschnitten durch den Saugnapfstiel vier Doppellagen von sich diagonal kreuzenden Muskelfasern, die im Saugnapf selbst am stärksten ausgebildet sind, während sie dorsalwärts in der Körperwand nicht weit zu verfolgen sind (Fig. 2 dimf). Die äußerste dieser Diagonalfaserschichten wird von der oben beschriebenen Diagonalfaserschicht der Saugnapfwand meistens wieder durch etwas Parenchym getrennt. Die dritte Gruppe von Muskelfasern, die wir im Saugnapf unterscheiden können, besteht aus einzelnen kleinen Fasern, die von der Saugscheibe schräg nach außen zur Seitenwand des Saugnapfes verlaufen. Auf Fig. 3 sind sie als Parietalmuskelfasern (pamf) bezeichnet. Zu dieser Figur sei bemerkt, daß bei ihrer schwachen Ver-

größerung nur die besonderen Saugnapfmuskeln zu sehen sind, während sich die drei dünnen Hautmuskellagen unter dem Epithel nicht unterscheiden lassen.

Über den feineren Bau der Muskelfasern existieren wenige Angaben; Haswell berichtet, daß ihr Querschnitt rund bis eckig sei, mit einem maximalen Durchmesser von 4μ . Die Muskelfasern erscheinen nach ihm auf dem Querschnitt in der Mitte dunkel und an der Peripherie hell; wogegen sie Wacke als „dünne hohle fibrilläre Schläuche“ ohne Kerne bezeichnet. Haswells Angabe beruht offenbar auf Untersuchungen am Lebenden, während Wacke Schnitte studierte. Wie bei fast allen Plathelminthen sind die Muskelfasern von *Temnocephala* lang ausgezogen mit rundem, ovalem und eckigem Querschnitt, je nachdem sie dicht aneinander gepreßt sind oder nicht. Schmalbandförmige Muskelfasern, wie bei Rhabdocoelen, kommen bei *Temnocephala* nur im Pharynx vor. Übereinstimmend mit Wacke konnte ich feststellen, daß sie eine dunkle Rinde und ein helles Innere besitzen, das aber natürlich nicht leer ist, sondern von einem sehr feinen, lockeren Maschenwerk durchsetzt wird. Auf dem Querschnitt besteht die Rinde bei *T. novae zelandiae* aus stärker färbbaren kleinen Fäserchen, den Durchschnitten der Myofibrillen, die in der Längsrichtung der Muskelfasern verlaufen (Taf. 2, Fig. 24a und b). Bei *T. rouxii* konnte ich — was vielleicht an der Sublimatfixierung liegt — die Fibrillen häufig weniger deutlich unterscheiden; sie sind im Querschnitt punktförmig und in eine dunkel färbbare Masse eingebettet, von der sie sich manchmal kaum abheben (Taf. 2, Fig. 20b).

Abweichend gebaut von den übrigen Muskelfasern sind die der Längsmuskelschicht. Ihr Querschnitt ist nie rund, sondern oval, gelappt oder unregelmäßig bandartig (Taf. 2, Fig. 20a); außerdem besitzen sie kleine leistenartige Falten, die ins Innere vorspringen, um die Rindenschicht zu vergrößern und ihre Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Weder bei *T. semperi* noch bei *T. novae zelandiae* konnte ich eine derartige Bildung der Längsmuskelfasern feststellen.

Die Muskelfasern sind in ein feines, parenchymatisches Netz- und Lamellenwerk mit einzelnen stärkeren Fasern eingebettet, das auch die einzelnen Muskelfasern netzartig, aber nicht als zusammenhängende Scheide umgibt. Besonders ausgeprägt und gut zu beobachten ist dies Netz in der axialen, dorsoventralen Muskulatur des Saugnapfs. Bei *T. novae zelandiae* verlaufen genau von der Achse des Saugnapfs nach allen Seiten radiäre Bindegewebssepten (Taf. 2, Fig. 24a bs), und an den Stellen, wo sie die Oberfläche des axialen Muskelstrangs erreichen, liegt eine Menge sehr feiner Muskelfasern von $1-2 \mu$ Durchmesser, dicht dabei finden sich etwas größere, aber noch viel dünner als die übrigen Muskelfasern des Strangs (Taf. 2, Fig. 24a). Bei *T. rouxii* finde ich diese Septenbildung nicht, sondern nur ein unregelmäßiges Netzwerk, das die Muskelfasern des Stranges voneinander trennt und an seiner Oberfläche gruppenweise Ansammlungen sehr feiner Muskelfasern in einer homogenen Grundsubstanz (Fig. 20b, emf). Diese Befunde bei beiden *Temnocephala*-Arten weisen wohl darauf hin, daß wir es hier mit den Entstehungsherden neuer Muskelfasern zu tun haben. Entsprechendes gilt für die dorsoventralen Parenchymmuskeln, die in den beiden Winkeln, wo Dorsal- und Ventralseite zusammenstoßen, als ganz feine Fäserchen sichtbar sind und nach der Medianebene zu an Stärke zunehmen. Wir dürfen nach diesen beiden Befunden annehmen, daß die Muskelfasern nicht gleich in ihrer definitiven Größe angelegt werden, sondern dieselbe erst allmählich erreichen.

Alle Muskelfasern sind kernlos, und wenn sie auch bei ihrem weiteren Wachstum der Einwirkung der Kernsubstanz eventuell nicht bedürfen, so müssen sie doch ursprünglich jedenfalls von Zellen gebildet worden sein oder einen Kern besessen haben, der später atrophierte. Letzteres ist aber, mit

Rücksicht auf die entsprechenden Verhältnisse bei anderen Plathelminthen unwahrscheinlich. Ich halte daher Haswells Angabe, nach der die dorsoventralen Muskelfasern kleine Kerne besitzen sollen, für irrtümlich. Speziell bei den Trematoden sind die Myoblasten von Bettendorf in ausgezeichneter Weise beschrieben worden. Bei der Suche nach Myoblasten bin ich bei *Temnocephala* auf große Schwierigkeiten gestoßen. Was am Lebenden mit vitaler Methylenblaufärbung sich eventuell leicht hätte nachweisen lassen, ist am konservierten Material nur durch eingehendstes Studium der Schnitte möglich, da elektive Färbungen hierfür nicht in Betracht kommen. Bevor man aber den Bau der Myoblasten kennt, ist die Gefahr groß, daß man sie mit verschiedenen Parenchymzellen, die wir noch kennen lernen werden, oder auch mit den Nephridialzellen verwechselt; denn eine radiäre Anordnung des Plasmas ist bei allen diesen Zellen verschiedener Gewebssysteme ausgeprägt. Eine möglichst genaue Abbildung eines Myoblasten von *T. rouxii* bemühte ich mich auf Fig. 21 (Taf. 2) wiederzugeben; man ersieht daraus, wie unklar und schwer verständlich das mikroskopische Bild ist, und erst wiederholte Untersuchungen solcher Zellen auf aufeinander folgenden Schnitten geben uns einen Einblick in ihre Organisation. In Fig. 22 ist, wie in Fig. 21, ein Myoblast aus der vorderen Körperhälfte etwas schematischer aber dadurch wohl verständlicher dargestellt. Der Kern mit seinem Kernkörper ist sehr ähnlich dem der Parenchymzellen; das zugehörige Plasma besteht aus zahlreichen von der Kernoberfläche ausstrahlenden Plasmafasern, die ich nicht als die eigentlichen Muskelfasern ansehen möchte, wenn sie auch in ihrem Aussehen vielfach an solche erinnern, sondern als die Fortsätze des Myoblasten, welche an die Muskelfasern herantreten. Diese Fortsätze selbst haben ganz unregelmäßige Konturen und sind mit feinen Plasmafäden an der Wand der Hohlräume befestigt, in denen sie verlaufen. Charakteristisch für die Myoblasten von *Temnocephala* ist, daß ihr Plasma nach allen Seiten in das Parenchym ausstrahlt und infolgedessen auf Schnitten nicht weit zu verfolgen ist; eine besondere Zellumgrenzung fehlt. Die Myoblasten, die auf Figg. 21 und 22 abgebildet sind, sind solche, die zu dorsoventralen Muskelfasern gehören.

Ähnlich, wenn auch in ihrer Form schwerer zu verstehen, sind die Myoblasten, die zu dem Hautmuskelschlauch und den besonderen Muskelfasern des Saignapfs gehören. Etwas bestimmtere Formen haben diejenigen, welche frei im Innern des Pharynx liegen. Ein derartiger Myoblast aus dem Pharynx von *T. novae zelandiae* ist auf Taf. 2, Fig. 23 abgebildet. Derselbe hat die Gestalt einer multipolaren Ganglienzelle, deren stark verzweigte Fortsätze an die Muskelfasern herantreten. Das Plasma dieser Zellen färbt sich sehr intensiv. Ihre Übereinstimmung mit den Myoblasten von *Distomum cylindraceum* (Bettendorf, Fig. 6) ist eine sehr weitgehende; diese Zellen von *Temnocephala* dürfen also sehr wahrscheinlich als Myoblasten angesehen werden. Ähnliche Gebilde wie bei *T. novae zelandiae* muß schon Wacke bei *T. chilensis* beobachtet haben, hielt sie aber für multipolare Ganglienzellen. Ebenso spricht Monticelli von Nervenzellen im Innern des Pharynx.

Außer Myoblasten konnte ich bei *T. novae zelandiae* noch eine Sorte Zellen nachweisen, die sich mit Hämatoxylin stark blau färbten. Es sind Drüsenzellen, auf die ich noch bei dem Pharynx zu sprechen komme. Es wäre nur natürlich, daß die Myoblasten und Muskelfasern mit Nervenzellen und -zellen in Verbindung stehen; doch ist es ausgeschlossen, daß die Zellen, die ich als Myoblasten beschrieb, als nervöse Elemente zu deuten sind. Ich muß das ausdrücklich betonen, da gerade die Frage nach der Natur der „großen Zellen“ im Trematodenpharynx Gegenstand vieler Untersuchungen und Kontroversen war, wobei die fraglichen Zellen schon für Parenchym-, Drüsen-, Ganglien- und Muskelbildungszellen gehalten worden sind.

b) Parenchym.

Ähnlich wie mit den Myoblasten verhält es sich mit unseren bisherigen Kenntnissen über das Parenchym von *Temnocephala*; doch bieten auch die Elemente dieses Gewebes der Untersuchung große Schwierigkeiten. Nach Haswell soll nur wenig Parenchym vorkommen, da andere Gewebe so viel Platz erfordern; mit einer gewissen Einschränkung ist das richtig und rührt daher, daß die einzelnen Organe ziemlich kompakt sind, während eine feine Verästelung und Verteilung des Darmsystems und der Geschlechtsorgane (wie etwa bei den Tricladen) mehr parenchymatisches Füllmaterial nötig machen würde. Haswell beschreibt im Parenchym ein feines Netzwerk, verstreute Kerne und außerdem Parenchymzellen, die in Klumpen zusammenliegen. Wacke stimmt im wesentlichen mit Haswell überein und sagt, daß das Parenchym aus einem „reticulären Fasergewebe mit sehr zarten, anastomosierenden Fasern und Kernen bestehe, in dessen Zwischenräumen sich hin und wieder außerordentlich reich verästelte Parenchymzellen mit granuliertem Inhalt und deutlichen Kernen vorfinden“ (S. 26). Das Wesentliche, was sich aus diesen beiden Beobachtungen herauschälen läßt, ist, daß wir bei dem Parenchym zwischen geformten und formlosen Elementen unterscheiden müssen.

Die eigentlichen Parenchymzellen, d. h. große plasmatische Zellen, die sich durch eine feine Zellwand gegen ihre Umgebung abgrenzen, sind auf den vorderen Körperabschnitt beschränkt; sie liegen vor dem Darm zu beiden Seiten des Pharynx; auch das Gehirn ist allseits von ihnen umgeben. Wacke hielt sie für Ganglienzellen. Auffallend ist, daß die Zahl dieser Parenchymzellen genau fixiert ist und sie genau symmetrisch zu beiden Seiten der Medianebene angeordnet sind. Das Gleiche gilt wohl für die Zellen sämtlicher Organsysteme und ist mir besonders noch bei dem Exkretionssystem und Nervensystem aufgefallen.

Die Parenchymzellen haben durchschnittlich einen Durchmesser von 70μ und einen großen Kern von 18μ Durchmesser, mit großem Binnenkörper und ziemlich dichtem Chromatinnetz. Die Zellen sind entweder mehr kompakt und in sich abgeschlossen (Taf. 3, Fig. 28), oder tief gelappt (Fig. 29) und können lange Fortsätze von mehr als dem ganzen Zelldurchmesser besitzen. In den Spalten zwischen ihren einzelnen Lappen liegen Muskel- (mf) und Stützfasern (stf). Letztere liegen zum Teil in Spalten, deren Faltnatur sich nicht mehr feststellen läßt und scheinen somit die Zellen zu durchbohren; bei anderen, die noch in offenen Falten liegen, sieht man, daß sich das Zellplasma mit dem Wachstum der Zelle immer mehr vorgeschoben hat und sich die Falten immer mehr vertiefen. Das Zellplasma hat entweder ein mehr homogenes Aussehen und seine alveoläre Struktur ist erst bei intensiven Färbungen nachweisbar (Fig. 28), oder es hat eine mehr engmaschige Struktur (Fig. 29). Das Plasma wird von einem dunkel färbaren Fasernetz durchzogen, das teils von der Kernmembran, teils von der peripheren Zellmembran zu entspringen scheint und jedenfalls zur Festigkeit der Zelle beiträgt.

Nur der kleinere Teil des Parenchyms in der vorderen Körperhälfte wird von den eben beschriebenen großen Parenchymzellen gebildet, der weitaus größere von nicht geformter Parenchymmasse mit eingestreuten Kernen. Die Kerne haben einen Durchmesser von 14μ und einen relativ kleinen Binnenkörper. Von verschiedenen Strukturen können wir einmal ein dichtwabiges Plasma (Taf. 3, Fig. 26) beobachten, das meist einen Kern allseitig umgibt und von dem nach verschiedenen Seiten schmalere und breitere Züge wabigen Plasmas ausgehen, um sich weiter zu verästeln und mit anderen Zügen zu vereinigen. Wir finden dies wabige Plasma zwischen den Parenchymzellen in den Tentakeln und noch an den verschiedensten Körperstellen. An ihrer Peripherie gehen die

Wabenzüge in ein Netzwerk über, das eine noch größere Verbreitung besitzt als das Wabenwerk selbst und die Zwischenräume zwischen den Muskelfasern, Drüsen, Nervenfasern u.s.w. ausfüllt. Es ist jedenfalls weniger labil wie das Wabenwerk, bildet vielmehr ein feines Gerüstwerk, das auch in die Zellen anderer Gewebe eindringt und diesen als Stützgerüst dient, in ähnlicher Weise, wie die Neuroglia bei verschiedenen Wirbellosen in das Plasma der Ganglienzellen einzudringen vermag. Dieses feine Gerüstwerk parenchymatischen Ursprungs habe ich in den einzelligen Drüsen, die in den Ootyp einmünden, ferner in den Sehzellen der Augen nachweisen können und in beiden Fällen beobachtet, daß das intrazelluläre Netzwerk in das extrazelluläre ohne Grenze und ohne nachweisbaren Färbungsunterschied übergeht.

Ein viel gröberes vesikuläres Parenchym finde ich zu beiden Seiten des Pharynx und in der weiteren Umgebung der weiblichen Geschlechtsorgane (Fig. 27). Auch hier liegen die Kerne verstreut im Parenchym, das hier aber einen spongiösen Charakter besitzt, indem es aus feinen Balken und Lamellen besteht. Unter Berücksichtigung der gröberen Struktur dieses Balkenwerks und des Umstandes, daß die Zwischenräume im Leben jedenfalls prall mit perivisceraler Flüssigkeit angefüllt sind, möchte ich annehmen, daß diesem Gewebe — ähnlich dem vesikulären Bindegewebe der Gastropoden — eine gewisse Festigkeit zukommt. In diesem blasigen Parenchym sind hier und da Gruppen kleiner Zellen verstreut, teils in Strängen, teils in Haufen von vier bis acht, mit kleinem ovalem Kern und dichtem, stark färbbarem Plasma (Fig. 27, ez). Da diese Zellen zu keinem Gewebe und Organ in Beziehung stehen und ihr Plasma keine besondere Differenzierung zeigt, können wir sie als indifferente oder embryonale Zellen ansehen, die vielleicht für die Speichel- und Ootypdrüsen oder für irgend welche sonstige Hautdrüsen Ersatz liefern.

Schließlich komme ich zur Besprechung des Stützfasersystems, das ebenso wie die übrigen Bindegewebelemente bisher nicht bekannt war. Dies Fasersystem ist namentlich in der vorderen Körperhälfte sehr entwickelt und besteht aus Fibrillen, die nach ihrer Tinktionsfähigkeit aus einer ähnlichen Substanz bestehen wie die Basalmembran; auch dürften sie in ihren physikalischen Eigenschaften mit ihr übereinstimmen. Die Basalmembran zeichnet sich meist durch größere Zähigkeit und Festigkeit aus; wir dürfen daher auch diesen Fasern stützende Funktionen zuschreiben, wobei natürlich auch die erforderliche Elastizität erhalten bleiben muß. Auf Querschnitten erscheinen die Fasern im Innern hohl und sind daher mit den dorsoventralen Muskelfasern kaum zu verwechseln; auch sind sie in der Regel feiner als diese (Durchmesser höchstens 1μ). Besonders ausgebildet ist das Stützfasersystem an der Oberfläche der Exkretionsblasen und vor allem am Gehirn, das es wie ein Korbgeflecht allseits umgibt, in das es jedoch auch an allen Stellen, wo starke Nervenfaserkommissuren verlaufen, zwischen die Nervenfasern eindringt. Dadurch erhält das ganze Zentralnervensystem, und zwar namentlich die Nervenfasern, deren Plasma sehr hinfällig zu sein scheint, einigen Halt und einen gewissen Schutz. Dies Gehirnstützgerüst hat insofern einen eigenen Charakter, als die einzelnen Fasern immer geradlinig verlaufen und sich unter spitzem Winkel vereinigen, jedoch meist nicht vollkommen miteinander verschmelzen, sondern nur dicht nebeneinander herlaufen, durch eine etwas weniger färbbare Kittsubstanz miteinander verbunden. Entsprechend erfolgt die Gabelung der Fasern, und da Vereinigungen und Gabelungen häufig sind, so entsteht ein charakteristisches Flechtwerk, das in dieser Form nur im Gehirn vorkommt. Bei gewöhnlicher Hämatoxylin-Eosinfärbung bemerkt man das Stützfasersystem nicht; es läßt sich nur mit Weigertschem oder Heidenhainschem Hämatoxylin darstellen. Dagegen fallen die zugehörigen Zellen schon bei gewöhnlicher Hämatoxylin-

färbung auf. Sie (Taf. 3, Fig. 30, stz) sind ca. 30 μ lang und 8 μ breit, mit kleinem Kern und sehr dichtem, feinkörnigem Plasma. An beiden Enden sind sie in der Regel zugespitzt, jedoch häufig nicht so gerade gestreckt wie auf Fig. 30. Die meisten Fasern entspringen büschelartig ganz unvermittelt irgendwo an der Längsseite der Zellen.

Wie *T. semperi*, so fehlt auch *T. rouxi* jegliches Pigment, das z. B. bei *T. novae zelandiae* an der Dorsalseite unter dem Epithel immer vorhanden ist und bei einigen australischen Formen noch viel verbreiteter zu sein scheint. Es ist körnig und stets in Parenchymzellen eingelagert.

Die von mir für *Temnocephala* beschriebenen Parenchymelemente erinnern in mancher Hinsicht an die der Turbellarien, doch glaube ich nicht, daß sich eine vergleichende Besprechung der Elemente verlohnt, da die Angaben für die einzelnen Turbellariengruppen sehr voneinander abweichen und die Parenchymverhältnisse vieler Formen noch wenig studiert sind. Hervorheben möchte ich nur, daß ähnliche besonders große Parenchymzellen, wie sie bei *Temnocephala* um das Hirn vorkommen, von Braun und Luther auch für *Bothromesostomum personatum* und von Vejdovský für *Opisthomum schultzeanum* beschrieben wurden.

4. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem.

Das Nervensystem ist sehr entwickelt und erinnert in seinem Bau am meisten an dasjenige der Tristomiden, worauf schon frühere Autoren hinwiesen; auch dem mancher *Malacocotylea* scheint sein allgemeiner Bau nahe zu kommen. Bei dem konservativen Charakter dieses Organsystems ist es eigentlich zu erwarten, daß die einzelnen *Temnocephala*-Arten keine bemerkenswerten Unterschiede in seinem Aufbau zeigen. Eigentümlich ist der histologische Bau des Nervensystems, der bisher fast noch nicht berücksichtigt worden ist, offenbar wegen unzureichender Konservierung.

Das Hirnganglion von *Temnocephala* (Taf. 2, Fig. 10, cerebr) besteht aus einem unmittelbar vor dem Pharynx liegenden, etwas querbogenförmigen, breiten Nervenband, dem dorsal zwei pigmentierte Augen aufsitzen; es liegt der dorsalen Körperwand etwas näher als der ventralen. Nach vorn sendet das Gehirn zahlreiche Nerven, die zum Teil in die Tentakel treten. Lateral entspringen jederseits drei Nerven, die den ganzen hinter dem Hirn gelegenen Körper innervieren. An ihrer Austrittsstelle sind diese Nerven noch nicht als solche zu erkennen, denn ihre Wurzeln sind so breit, daß alle drei jederseits miteinander verschmolzen sind. Beiderseits vom Hirn sitzt daher ein breiter Nervenfasergegel; ebenso sendet es vorwärts und schräg ventralwärts eine kurze breite Nervenfasersplatte, die größtenteils aus seinem mittleren Teil entspringt und deren Nervenfasern fast ausschließlich die Tentakel innervieren (diese vordere Nervenfasersplatte ist auf Taf. 2, Fig. 13 sagittal getroffen); es sind wohl hauptsächlich sensible Nervenfasern. Ebenso entspringen dorsal die kurzen *Nervi optici*. Es kann also bei den *Temnocephaloideen*, wenn auch nicht in dem Maße wie bei Planarien, von einem dorsalen, mehr sensorischen, und einem ventralen, mehr motorischen Hirnteil gesprochen werden. Nur auf der dem Pharynx zugekehrten Seite des Hirns fehlen ausstrahlende Nervenfasern fast ganz. Erst in einiger Entfernung vom Hirn vereinigen sich die meisten Nervenfasern zu geschlossenen Nerven.

Auf Sagittalschnitten (Taf. 2, Figg. 12 und 13) erscheint das Hirn eiförmig mit dorsoventraler Längsachse, und zwar auf medianen Schnitten kleiner als auf stark lateralen. Das Hirn scheint demnach beiderseits etwas ganglienknotenartig verdickt, wie es z. B. Weber beschrieben hat; doch

ist diese Verdickung insofern eine nur scheinbare, als diejenigen Elemente, welche auf dem lateralen Sagittalschnitt das Hirn größer erscheinen lassen, streng genommen nicht mehr zu ihm gehören, sondern zu bipolaren Ganglienzellen, die im Begriff sind, dasselbe zu verlassen. Sämtliche Kerne also, die Taf. 2, Fig. 12 zeigt, gehören zu Ganglienzellen, die mit einem zentripedalen Fortsatz in der zentralen Nervenfasermasse stecken und deren zentrifugaler sich mit anderen Nervenfasern zu Nerven vereinigt. Alle diese bipolaren Zellen sitzen demnach mit ihrem kernhaltigen Abschnitt dem Gehirn außen auf; lückenlose Schnittserien lassen einwandfrei feststellen, daß auch nicht eine Ganglienzelle im Innern des Gehirns liegt.

Das Gehirn s. str. besteht aus zwei wohl unterscheidbaren Teilen; einer dorsal gelegenen feinfaserigen Substanz — wir dürfen sie wohl als Punktsubstanz bezeichnen — und einer ventral gelegenen, aus dicken Nervenfasern bestehenden Fasermasse, die teilweise die Punktsubstanz noch umfaßt und den größeren Teil des Gehirns bildet. Sie wird hauptsächlich von einer sehr mächtigen Kommissur dargestellt, welche aus lauter nahezu horizontal verlaufenden Nervenfasern besteht. Namentlich in den seitlichen Partien gabeln sich diese dicken Nervenfasern meist in einen dickeren und einen dünneren Ast, die sich weiter verzweigen können, um schließlich in die dorsale Fasermasse als feine Fasern einzudringen. Andererseits sehen wir, daß viele dieser dicken Nervenfasern entweder bei ihrem Austritt aus dem Gehirn (Taf. 2, Fig. 12), oder meist erst in einiger Entfernung von demselben sich zu Ganglienzellen verdicken (Taf. 2, Fig. 11 und 13). Ich fand auch oft, daß die Nervenfasern an ihrer Austrittsstelle scharf geknickt sind. Da nun die Ganglienzellen häufig gerade an solchen Stellen liegen, so scheint es auf Schnitten, als ob sie unipolar seien (Taf. 2, Fig. 11, die am vorderen Rand gelegenen Zellen). Haswell hat irrtümlich alle derartigen Ganglienzellen als unipolar beschrieben.

Die dorsale, feinfibrilläre Punktsubstanz ist nicht so gleichmäßig strukturiert, wie man erwarten könnte. Ein Flächenschnitt durch diesen dorsalen Teil des Hirns (Taf. 2, Fig. 11) zeigt deutlich, daß sich hier verschiedene Faserkerne unterscheiden lassen, die durch Zwischenfaserzüge voneinander getrennt sind. Die zahlreichen, nach beiden Seiten ausstrahlenden Nervenfasern, ebenso wie die Ganglienzellen am vorderen Hirnrand, die auch auf dem Schnitt getroffen sind, entspringen fast ausnahmslos aus mehr ventralen Hirnpartien. Diese Differenzierungen innerhalb des Hirns weisen darauf hin, daß auch das Zentralnervensystem der Plathelminthen schon eine relativ hohe Organisationsstufe erreichen kann.

Obgleich ich nicht dieselben Arten untersuchte wie Haswell und Wacke, so glaube ich doch behaupten zu können, daß ihre Angaben zum Teil irrtümlich sind, da es kaum anzunehmen ist, daß bei den einzelnen Arten so große Unterschiede im Aufbau des Nervensystems vorkommen. Die irrtümlichen Auffassungen sind wahrscheinlich durch die zahlreichen Nervenfasern entstanden, welche das Hirn in dichten Massen umgeben. Haswell beschreibt das Hirn als sechseckigen Körper; Weber und Wacke geben an, daß es aus zwei Ganglien bestehe, die durch eine dünne Kommissur verbunden seien. Auch in bezug auf die histologischen Befunde muß ich den Angaben von Haswell und Wacke widersprechen. Ersterer gibt an, daß in der Gehirnkommisur bipolare Zellen vorkommen, sonst aber nur unipolare Ganglienzellen. Ich habe schon darauf hingewiesen, daß im Innern des Hirns überhaupt keine Ganglienzellen vorkommen und daß die unipolaren Zellen tatsächlich bipolare sind. Wacke ist nicht näher auf diese Befunde Haswells eingegangen, findet aber im Gegensatz zu letzterem multipolare Zellen seitlich am Hirn. Auf Grund meiner Beobachtungen muß ich auch

die Richtigkeit dieser Angabe bezweifeln. Multipolare Zellen treten ja bei Tristomiden und verschiedenen anderen Trematoden auf, sind aber auch hier wohl nicht ausschließlich vorhanden. Von uni- und bipolaren Zellen spricht Wacke überhaupt nicht. Aus seinen Abbildungen und seiner Darstellung geht auch deutlich hervor, daß er sich über die Elemente des Nervensystems nicht klar geworden ist und sowohl Parenchymzellen als Myoblasten für Ganglienzellen hielt. Letztere hat er wohl als multipolare Ganglienzellen beschrieben (man vergleiche meine Fig. 23 eines Myoblasten von *T. novae zelandiae* mit Wackes Abbildung der Ganglienzellen).

Gleichzeitig mit der Beschreibung des peripheren Nervensystems bespreche ich den feineren Bau der nervösen Elemente. Besonders auffallend und bisher nur bei wenigen Trematoden in ähnlicher Ausbildung gefunden sind die riesigen Nervenfasern oder -röhren, wie sie die früheren Autoren schon nannten (Taf. 2, Figg. 14, 15 und 19). Als Nervenröhren kann man sie deshalb bezeichnen, weil sie bei ungenügender Konservierung tatsächlich röhrig aussehen, indem ihr plasmatischer Inhalt in diesem Fall größtenteils geschwunden ist. Diese Nervenröhren erreichen einen Durchmesser von 8–14 μ und erscheinen bei schwacher Vergrößerung ganz hyalin; bei starker Vergrößerung läßt sich manchmal ein feinfädiges Netzwerk in ihnen nachweisen, das aber nicht als fibrillär zu betrachten ist, sondern möglicherweise erst bei der Fixierung entstand. Man kann also den Inhalt der Nervenröhren mit einigem Recht als Hyaloplasma bezeichnen. Nur die äußerste Rinde besteht aus festerer Substanz, die auch nicht kollabiert, wenn der flüssige Inhalt geschwunden ist. Eine Neurilemmhülle um die Nervenfasern konnte ich ebensowenig wie die früheren Autoren nachweisen. Diese Nervenfasern und auch die Nerven sind in das Parenchym eingebettet, und wenn die einzelnen Nervenfasern eines Nervenstranges nicht sehr dicht nebeneinander liegen, so werden sie durch etwas Parenchymmasse oder einige Bindegewebsfasern getrennt.

Wie bemerkt, sind sämtliche Ganglienzellen, die ich beobachtete, bipolar und recht einfach gebaut. Eine geringe Anschwellung der Nervenfaser an der Stelle, wo der Zellkern liegt, allenfalls eine Spur anders färbbares Plasma an den beiden, dem zu- und abführenden Nerven zugekehrten Seiten des Kerns, und hie und da eine schwache Längsfaserung im Hyaloplasma (Taf. 2, Fig. 18), das ist alles, was ich an den Ganglienzellen beobachten konnte. Im allgemeinen nimmt der Kern nahezu den ganzen Zellenquerschnitt ein, nur bei einer besonders großen Ganglienzelle (Taf. 2, Fig. 18) in einem unter dem Gehirn querverlaufenden Nerven übertraf der Zelldurchmesser wesentlich den Kerndurchmesser. Der Kern dieser Zelle unterschied sich noch dadurch von den übrigen, daß er zwei Binnenkörper besaß, statt einen. Natürlich kann ich nach Untersuchung meines Sublimatmaterials, das sich allein für die feinere Untersuchung des Nervensystems eignete, trotz Färbung mit Eisen-Hämatoxylin und Weigertschem Hämatoxylin nicht behaupten, daß im Nervensystem keine Fibrillen oder Fibrillennetze irgend welcher Art vorkämen. Haswell, der nicht näher erwähnt, nach welchen Methoden er sein Material fixiert und gefärbt hat, beschrieb in den bipolaren Ganglienzellen konzentrisch angeordnete Fibrillennetze und radiär verlaufende Fibrillen.

Unter den Nervenfasern, die sich von dem Gehirn aus schräg nach hinten verfolgen lassen, fielen mir einzelne durch die dunklere Färbung ihres feinmaschigen und granulierten Inhalts auf (Taf. 2, Figg. 11 und 16, dnf), was bei den übrigen Nervenfasern nicht zu beobachten war. Das Plasma dieser Nervenfasern färbte sich und sah gerade so aus wie die Punktsubstanz des Gehirns. Da es mir außerdem wahrscheinlich ist, daß diese Nervenfasern im dorsalen Teil des Hirns entspringen, so läge hier eine zweite Art von Nervenfasern vor, in die, ebenso wie in die anderen, eine bipolare Ganglienzelle eingeschaltet ist.

Ebenso wie im Hirn Ganglienzellen vollkommen fehlen, so fehlen sie auch fast ganz im peripheren Nervensystem; bei genauer Durchsicht von Flächenschnittserien habe ich nur zwei, und zwar in zwei nach hinten verlaufenden Hauptnerven auffinden können. Nach Haswell sind bei *T. quadricornis* hie und da Ganglienzellen in die Dorsalnerven eingestreut. Die Ganglienzellen sind demnach fast ausnahmslos auf die Nervenwurzeln beschränkt und liegen entweder dem Hirn unmittelbar auf oder in geringem Abstand von ihm. Aus diesem Grund fehlen auch eigentliche Ganglien, z. B. an den Gabelungen oder auch sonst im peripheren Nervensystem.

Die Zahl der Nervenfasern, die einen Nerven zusammensetzen, ist je nach seiner Mächtigkeit naturgemäß verschieden. In jedem Nerv (Taf. 2, Fig. 19) findet man Fasern größeren und kleineren Kalibers. Der Nerv als Ganzes ist auf dem Querschnitt nie rund, sondern kantig und verschieden gestaltet, je nach den Organen und Geweben, zwischen die er eingezwängt ist. Auch ein dicker Nerv besteht aus relativ wenigen Fasern; daher findet man, daß an den Gabelungen selten die gesamten Nervenfasern in die Zweige eintreten, sondern daß sich die Nervenfasern auch teilen, und zwar in der Regel so, daß in die dünneren Nerven auch die dünneren Nervenfasern eintreten, während die stärkeren Äste in den Hauptnerven verbleiben (Fig. 17).

Indem ich mich zur Topographie des peripheren Nervensystems wende, sei bemerkt, daß meine Ergebnisse auf Vollständigkeit keinen Anspruch erheben können, da die Schnittserienmethode, die allein in Betracht kam, ungeeignet ist, um den Verlauf des peripheren Nervensystems in allen Teilen festzustellen. Speziell gilt das für die vom Gehirn nach vorn verlaufenden Nerven. Die Unzahl von Nervenfasern, die vom Hirn entspringen, der Umstand, daß sich die Nerven erst in einiger Entfernung vom Gehirn bilden, sowie, daß sich die einzelnen Nerven innerhalb kurzer Strecken verflechten, verzweigen und durch Querkommissuren miteinander anastomosieren, macht es unmöglich, sich an Hand der Schnittserien in diesem verwickelten System zurechtzufinden. Es müssen ungefähr vierzehn Nerven sein, die vom Vorderrand des Hirns entspringen. Von diesen treten die meisten zu einer, in einigem Abstand vom Hirn an der Basis der Tentakel im Bogen verlaufenden Kommissur (Taf. 2, Fig. 10, tcom) in Beziehung, indem sie Nervenfasern an sie abgeben, oder vollkommen in ihr aufgehen. Die Nerven, die in die Tentakel eintreten, entspringen zum Teil von dieser Kommissur, teils ziehen sie direkt vom Hirn in die Tentakel. So wird auch verständlich, warum die in die Tentakel tretenden Nerven nach Haswells Beschreibung bei *T. fasciata* stärker sein können als die aus dem Hirn austretenden. Bei *T. rouxii* kann man nicht eigentlich von Tentakelnerven sprechen, da die meisten Nervenfasern isoliert in die Tentakel eindringen, aber der Nervenreichtum der Tentakel ist nichtsdestoweniger ein erstaunlich großer. Nach Haswell soll bei den australischen Arten jederseits vom Hirn nur ein Nerv nach vorn entspringen, die sich beide in drei Äste gabeln. Der rechte des linken Nervenastes vereinigt sich mit dem linken des rechten Astes zu einem Nerven, der den mittleren Tentakel innerviert, die beiden anderen Äste jeder Seite innervieren die vier übrigen Tentakel. Wie man sieht, stimmt Haswells Beschreibung wenig mit der meinigen überein. Weber ging nicht näher auf das periphere Nervensystem ein. Wacke bemerkte, daß die Nervenordnung bei *T. chilensis* und *novae zelandiae* ziemlich verschieden ist. Auch nach ihm sollen bei ersterer seitlich zwei Nerven entspringen, die nach vorn umbiegen und sich in die Tentakelnerven verzweigen. Seine Beobachtungen an *T. novae zelandiae* decken sich viel besser mit den meinigen: hier verlaufen vier Nerven nach vorn, „die unmittelbar unter den Tentakeln durch eine breite Querkommissur verbunden sind, von welcher sich dann die breiten Nervenäste nach den Tentakeln abzweigen“ (S. 74). Wacke

hat also auch schon die Querkommissur gefunden, die, wie aus meiner Fig. 10 zu ersehen, an einigen Stellen Lücken aufzuweisen scheint.

Die nach hinten ziehenden Nerven (Taf. 2, Fig. 10) entspringen an beiden Seiten des Hirns und sind nach ihrer Lage als dorsales (n. dors.), dorsolaterales (n. d. lat.) und ventrales (n. ventr.) Nervenpaar zu bezeichnen. Die dorsalen Nerven sind die schwächsten; sie ziehen seitlich vom Pharynx über den Darm nach hinten, unmittelbar unter der inneren Längsmuskelschicht. Medianwärts und lateralwärts entspringen, von diesen beiden Längsnervensträngen ganz symmetrisch, quere Seitenzweige und zwar bestehen dieselben hauptsächlich aus collateralen Fasern, die von den Hauptnervenfasern in die Seitenäste abzweigen. Die jeweils medianwärts abgehenden Zweige vereinigen sich zu Kommissuren, so daß dieser ganze mittlere Nervenzug das Aussehen einer breiten Strickleiter erhält; die lateral abgehenden Seitenzweige des Nervus dorsalis anastomosieren zum Teil mit den Seitenzweigen anderer Längsnerven und bilden zusammenhängende Nervennetze; sowohl von diesem Hauptplexus aus, als auch direkt von den Dorsalnerven treten kleine Nerven in die einzelnen Muskellagen ein und breiten sich dann unter dem Epithel aus. Ich bemerke noch, daß die von den dorsalen Längsnerven lateral abzweigenden Nerven in der Regel zwischen zwei medianen Kommissuren entspringen (Fig. 10). Im Gegensatz zu Haswell, der angibt, daß die dorsalen Nervennetze bei den einzelnen Individuen einer Art sehr verschiedenes Aussehen haben, bin ich der Ansicht, daß bei *Temnocephala* der Verlauf der einzelnen Nerven konstant ist. Da ich nur wenig Material zur Verfügung hatte, kann ich das nicht sicher beweisen, möchte aber einiges anführen, was zugunsten meiner Ansicht spricht.

Auf Grund meiner Untersuchungen bin ich überzeugt, daß die Zahl der Zellen und Zellen-differenzierungsprodukte bei *Temnocephala* genau fixiert ist. Die Parenchymzellen (siehe S. 15) und Nephridialzellen, die Nervenfasern etc. sind nicht nur genau symmetrisch angeordnet, sondern bestimmte Zellen lassen sich auch bei verschiedenen Individuen von *T. rouxii* genau wieder auffinden. Nach diesen Befunden an den verschiedensten Geweben ist es wahrscheinlich, daß diese genaue räumliche Fixierung der einzelnen Zellelemente auch für die Anordnung des Nervensystems ihre Geltung besitzt. Ein exakter Beweis ist es nicht, aber mit sehr viel Wahrscheinlichkeit können wir behaupten, daß *Temnocephala* zu denjenigen Organismen gehört, deren Zellenzahl genau fixiert ist, wie das z. B. für einzelne Nematoden, Rotatorien und Appendicularien nachgewiesen worden ist (Goldschmidt 08, Martini 08 und 12).

Die dorsolateralen Nerven (Taf. 2, Fig. 10, n.d.lat.) ziehen vom Gehirn zunächst hinter den Exkretionsblasen vorbei, dann der oberen äußeren Hodenoberfläche entlang, ziemlich dicht unter der dorsalen Muskellage (Taf. 4, Fig. 38). In seinem Verlauf gibt der Nerv eine größere Zahl von Seitenzweigen ab, die sich zum Teil mit dem dorsalen Nervennetz verbinden. Eine am vorderen Rand des Darms entlang laufende Kommissur zwischen den beiden dorsolateralen Nerven (Fig. 10, dlcom) tritt in Beziehung zu den Dorsalnerven, indem von der Mitte dieser Kommissur ein Nerv nach vorn läuft, der sich Y-förmig gabelt und jederseits in den Dorsalnerven, nicht weit von dem Ursprung desselben, übergeht (Taf. 2, Fig. 10). Kurz hinter der Abgangsstelle der eben besprochenen Kommissur vereinigt sich der Dorsolateralnerv auf beiden Seiten mit der Tentakelkommissur (Fig. 10, tcom), die an der Basis der Tentakel hinzieht und lateral von der Exkretionsblase verläuft. Zwischen dieser Tentakelkommissur und dem Dorsolateralnerven existieren außerdem noch jederseits auf der Strecke zwischen Exkretionsblase und Hirn zwei Kommissuren. — Die auf Fig. 17 dargestellten, sich gabelnden Nervenfasern stammen von einer dieser Kommissuren der linken Seite.

Das dritte nach hinten ziehende Nervenpaar, die Ventralnerven (Fig. 10 und Taf. 4, Fig. 38, n.ventr.), verlaufen zwischen dem ventralen Abschnitt der Hoden und dem Darm und liegen der ventralen Muskellage unmittelbar auf. Auch sie geben beiderseits Seitenzweige ab, die sich weiter verästeln und in den Hauptplexus übergehen, der übrigens auf Taf. 2, Fig. 10 nur gerade angedeutet worden ist. In der mittleren Höhe der hinteren Hoden stehen die Ventralnerven durch eine ziemlich gerade verlaufende Querkommissur in Verbindung; wir können sie als Genitalkommissur (Fig. 10, gencm) bezeichnen, da ihr wahrscheinlich — resp. den von ihr abgehenden Seitenästen — die Innervierung der Geschlechtsorgane zufällt. Die Kommissur verläuft vor dem Genitalporus (Taf. 1, Fig. 3, Taf. 2, Fig. 10). Weiter nach hinten verzüngen sich die Ventralnerven zusehends, verästeln sich und bilden ein Netzwerk, von dem Nerven in den Saugnapf eintreten.

Haswell hat die drei nach hinten ziehenden Hauptnervenpaare richtig erkannt. Seiner Benennung derselben bin ich in der vorhergehenden Beschreibung gefolgt. Über ihren genaueren Verlauf und ihre Beziehungen zueinander teilt er nichts Bemerkenswertes mit. Von *T. chilensis* beschreibt Wacke nur die Dorsolateral- und Ventralnerven, zwischen denen die Exkretionsblasen liegen sollen, während doch bei *T. rouxii* beide Nerven hinter derselben verlaufen. Über den Dorsolateralnerv wird nichts Näheres mitgeteilt; dagegen soll der Ventralnerv zwei Kommissuren besitzen, eine hinter dem Pharynx (entspricht bei *T. rouxii* der Dorsolateralkommissur) und eine Genitalkommissur. Der Ventralnerv soll sich nach hinten pinselartig auflösen. Bei *T. novae zelandiac* sollen nach Wacke vier Längsnervenpaare nach hinten ziehen. Die diesbezügliche Darstellung und Abbildung ist zu wenig präzise, weshalb es nicht verlohnt, hierauf näher einzugehen.

b) Sinnesorgane.

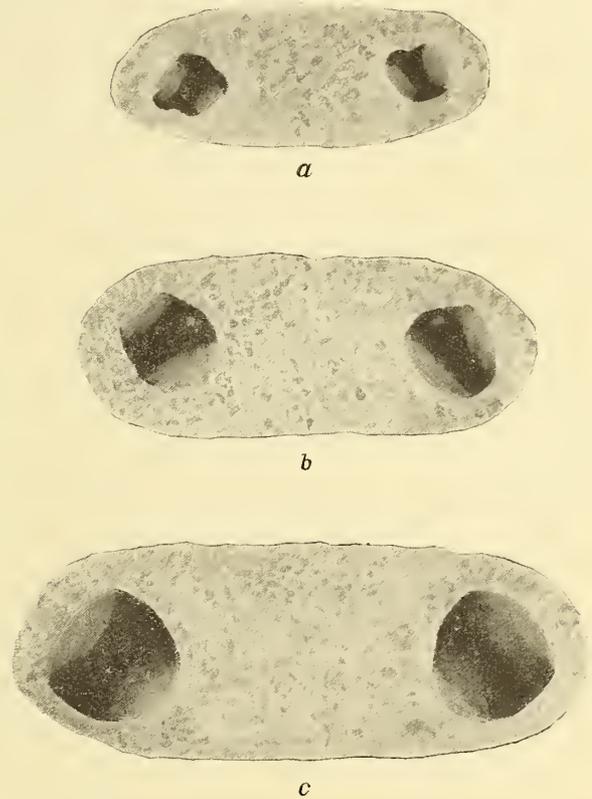
Bei den lebenden Tieren und an Totalpräparaten fixierter bemerkt man vorn, nicht weit hinter den Tentakeln, symmetrisch angeordnet, zwei Pigmentflecke; bei den einzelnen Arten sind sie sehr verschieden groß, wie ein Vergleich der drei Textfiguren (1a—c) ergibt, die bei gleicher Vergrößerung dargestellt sind, und können somit auch dazu verwandt werden, die einzelnen Arten zu unterscheiden. Nach Haswell fehlen sie bei *T. iheringii*. Diese Augen liegen, wie die genauere Untersuchung ergab, am vorderen Hirnrand, und zwar dorsal von demselben; die Nervenfortsätze der Sehzellen stehen mit dem Gehirn in direkter Verbindung. Das Augenpigment besteht bei den einzelnen Arten aus verschiedenen feinen, schwarzbraun bis gelbbraun oder rot gefärbten Körnchen. Bei *T. rouxii* z. B. ist das Pigment sehr feinkörnig, bei *T. semperi* grobkörniger; die einzelnen Pigmentkörner haben hier einen Durchmesser von 1—2 μ . Bei *T. rouxii* ist das Pigment gelbbraun und auf dem Querschnitt auf einen breit x-förmig gestalteten Raum verteilt, resp. besteht — körperlich betrachtet — aus einer nach beiden Seiten konkaven, dicken Scheibe, dem doppelten Pigmentbecher. Nur ein einziger kleiner, ovaler Körper bleibt in dem ganzen Pigmentbecher frei von Pigment; das ist die Stelle, wo der Kern liegt; er ist dadurch auch ganz leicht nachzuweisen. Diese Stelle ist bei *T. semperi* schon am Totalpräparat (siehe Textfig. 1b) wahrzunehmen. Der doppelte Pigmentbecher besteht also aus einer einzigen Pigmentzelle (Taf. 3, Fig. 25).

Außer der Pigmentzelle beteiligen sich nur zwei Sehzellen am Aufbau des Auges (Taf. 3, Fig. 25, sz); sie liegen einander gegenüber, zu beiden Seiten des doppelten Pigmentbeckers, sind gleichartig gebaut, aber nicht ganz gleich groß (bei *T. rouxii*), und haben außer der Pigmentzelle nichts miteinander gemein, da jede der beiden Zellen ihren eigenen Nervenfortsatz besitzt. Da außerdem

zu jeder ein perzipierendes Endorgan, eine Stäbchenkappe gehört, sind die beiden Zellen als zwei selbständige Augen anzusehen. Dieselben sind so orientiert, daß das größere mit seiner Achse, die durch das Zentrum des Pigmentbeckers geht, seitlich schräg lateral und dorsal gerichtet ist, während das etwas kleinere gerade entgegengesetzt gerichtet ist, also schräg ventral und medianwärts. Diese Beobachtungen stimmen nicht ganz mit denen Wackes überein, der schreibt: „die inneren Augenbecher sind einander zugekehrt, während die äußeren nach außen geöffnet sind“ (S. 77). Auch daß inneres und äußeres Auge verschieden groß sind, wurde bisher für andere Arten noch nicht festgestellt. Bei *T. novae zelandiae* sind die beiden Augenbecher jedenfalls gleich groß. Man sieht das auch auf der Totalansicht des Pigmentbeckers dieser Art (Textfig. 1a); die Pigmentzelle hat hier die Form eines schräggestellten X. Bei *T. semperi* war der Erhaltungszustand der Augen nicht derart, daß sich diese Frage hätte entscheiden lassen. Am Totalpräparat sieht es ja fast aus, als ob die Verhältnisse gerade umgekehrt wären wie bei *T. rouxii*, indem die größere Sinneszelle der Körperachse zugekehrt zu sein scheint, jedoch bestätigt sich dies auf Schnitten nicht. Der Durchmesser des größeren Auges beträgt bei der erwachsenen *T. rouxii* 44—50 μ , der des kleineren 34—40 μ . Der mittlere Abstand der beiden Doppelpigmentbecher voneinander beträgt 90—100 μ .

Wie schon bemerkt, hat jede der vier Sehzellen einer *Temnocephala* ihre besondere Stäbchenkappe, die so orientiert ist, daß sie ganz in das Innere des Pigmentbeckers zu liegen kommt und die Grenzfläche zwischen Zelle und Stäbchenschicht ungefähr in der Ebene des Pigmentbeckerrandes liegt. Die Kerne der Sehzellen sind oval, entsprechend der Größe der Zellen verschieden groß und haben einen Binnenkörper. Die Kerne liegen der Stäbchenschicht näher als der übrigen Zelloberfläche. Das Zellplasma erscheint nahezu hyalin und schwach färbbar, ähnlich dem der Ganglienzellen. Auffallend und mit verschiedenen Färbungen darstellbar, am besten mit der Heidenhainschen Eisenhämatoxylinmethode, ist ein Fibrillennetz, das konzentrisch um den Kern herum angeordnet ist und an der Peripherie der Zellen in das extrazelluläre Netzgerüst des parenchymatischen Füllgewebes übergeht (Taf. 3, Fig. 25). Ebenso wie es bei Drüsen- und Parenchymzellen vorkommt, durchbohren auch einzelne Muskelfasern den peripheren Teil der Sehzellen.

Die erwähnte Stäbchenkappe besteht aus parallel zur Augenachse orientierten kleinen Zylindern mit hellerer Achse und breiter, stärker färbbarer Rindenzone, die aus einer großen Zahl horizontal angeordneter Plättchen oder Lamellen besteht und identisch sein dürfte mit den von Hesse (97) für die Turbellarienaugen beschriebenen Stiftchensäumen. Die Lamellen oder Stiftchen-



Textfig. 1. Totalansichten der Augen,
 a) von *Temnocephala novae zelandiae*,
 b) von *T. semperi*,
 c) von *T. rouxii*.
 Vergrößerung 230.

reihen sind also Elementarbestandteile der zylindrischen Stäbchen, die man in ihrer Gesamtheit, wie ich das schon tat, als Stäbchenkappe bezeichnen kann. Die einzelnen Zylinder sitzen dem Pigmentbecher mit glatter Oberfläche auf, ohne ineinander überzugehen, während sie mit ihrem der Sehzelle zugekehrten Teil abgerundet und durch eine schmale, vielleicht künstlich entstandene Lücke von ihr getrennt sind. Nach diesem Befund könnte man also annehmen, daß die Stäbchen zur Pigmentzelle gehören; analoge Verhältnisse bei Lichtsinnesorganen anderer Tiere machen diese Annahme aber sehr unwahrscheinlich. Die Stäbchen sind vielmehr ein Teil und zwar das Endorgan der Sehzelle. Schließlich sei noch erwähnt — was übrigens schon aus der Abbildung hervorgeht — daß die Stäbchenzylinder in der Mitte der Sehzelle am längsten sind und nach ihrer Peripherie an Länge abnehmen und daß auf dem Medianschnitt durch das größere Auge neun, durch das kleinere sieben Stäbchenzylinder getroffen werden.

An dem der Stäbchenkappe zugekehrten Teil der Sehzelle dringen einzelne oder mehrere Fasern des oben erwähnten Fibrillennetzes in die Lücken zwischen den einzelnen Stäbchenzylindern ein, so daß es nahe liegt anzunehmen, daß das Fadenwerk mit der Reizübertragung zu tun hat. Gegen diese Annahme spricht jedoch die Beobachtung, daß das Netzwerk nicht auf das Nervensystem beschränkt ist, sondern auch bei Drüsenzellen intrazellulär vorkommt, außerdem aber auch interzellulär anzutreffen ist. Zu jeder der vier Sehzellen tritt von außen je ein Nervenfortsatz, der auf Fig. 25 nicht zu sehen ist.

Meine Untersuchungsergebnisse an den Augen von *Temnocephala* bestätigen die Angaben früherer Autoren zum Teil; die Unterschiede in den allgemeinen Organisationsverhältnissen der Augen sind, bei den einzelnen Arten aller Wahrscheinlichkeit nach nur geringfügig, ob auch in den feineren Bauverhältnissen, läßt sich nicht sagen, denn alles, was ich hierüber gebracht habe, war bisher noch nicht bekannt.

Haswell entging es, daß jedes der paarig angeordneten Lichtsinnesorgane aus einem Doppelauge besteht; auch nahm er an, daß mehrere Sehzellen am Aufbau jedes Auges beteiligt seien. Nach Weber sollten drei lichtbrechende Körper im Auge enthalten sein. Erst Wacke hat die Augen im allgemeinen richtig beschrieben, er unterscheidet: einen doppelten Pigmentbecher, Sehzellen, Sehkolben und Nervenfortsätze.

Inwieweit stimmen nun die Augen mit denen anderer Plathelminthen überein? Soviel mir bekannt, sind richtige Doppelaugen paarig angeordneter Lichtsinnesorgane bei Plathelminthen noch nicht beschrieben worden. Es ist überhaupt eigentümlich, daß derartige Doppelaugen, wie sie bei *Temnocephala* vorkommen, paarig angelegt werden, während man gut verstehen könnte, wenn nur ein unpaares Doppelauge vorhanden wäre und in der Medianlinie läge, wie das beispielsweise bei Rotatorien der Fall ist. Bei vielen heterocotylen Trematoden liegen jederseits der Medianlinie je zwei Augen; die beiden Augen einer Seite oft nur in geringem Abstand voneinander. Hier finden wir also Anklänge an die Verhältnisse bei *Temnocephala*, da es wohl möglich ist, daß die Doppelaugen durch Zusammenrücken zweier Einzelaugen entstanden sind. Auch im feineren Aufbau finden wir bei *Tristomum*, das von Hesse untersucht worden ist, eine gewisse Ähnlichkeit mit der Organisation des *Temnocephala*-Auges. Bei *Tristomum papillosum* besteht das Auge aus einer Sehzelle mit fibrillärem Plasma; „an der Stelle, wo die Zelle dem Pigmentbecher anliegt, zeigt ihr Rand einen schmalen dunklen Saum“ mit feiner „Stiftchenstreifung“ und diese Stiftchenkappe ist in zahlreiche Falten gelegt, wodurch eine bedeutende Vergrößerung der Oberfläche erzielt wird. Auf dem Schnitt hat der

dem Pigmentbecher zugekehrte Teil der Sehzelle (die Stiftchenkappe) fingerförmige Gestalt. Denken wir uns die einzelnen Finger noch etwas länger und dünner und so angeordnet, daß sich die Stiftchensäume beinahe berühren, dann hätten wir ungefähr die Stäbchenzylinder von *Temnocephala*. Auf eine Diskussion über die Hesseschen Stiftchensäume will ich hier nicht eingehen. Soweit ich seine Angaben mit eigenen Befunden an *Temnocephala* in Einklang bringen konnte, habe ich seine Bezeichnung der einzelnen Augenelemente angenommen. Nicht unerwähnt sei, daß Hesse ohne eigene Untersuchungen Haswells Befunde bei *Temnocephala* sehr viel richtiger gedeutet hat als dieser Autor selbst.

Auch bei *Polystomum* bestehen die Augen aus je einer Sehzelle, deren dem Pigmentbecher zugekehrter Teil nach André als Stiftchenkappe differenziert ist und als Rezeptionsorgan fungieren soll. Auch einzelne Süßwassertricladen (nach Hesse) und Rhabdoceolen (nach Böhmig) besitzen Augen mit nur einer Sehzelle und Stiftchenkappe. Die Sehzellen dieser Turbellarien unterscheiden sich jedoch vor allem dadurch von denen der *Temnocephala* und der *Heterocotylea*, daß der Kern im Nervenfortsatz der Sehzelle liegt. Bei *Plagiostomum*- und *Vorticeros*-Arten — mit zum Teil mehreren Sehzellen — setzt sich die Stiftchenkappe aus einer Anzahl Stiftchenkörper zusammen (Böhmig); nach den existierenden Abbildungen halte ich es für nicht ausgeschlossen, daß weitere Untersuchungen ergeben werden, daß diese Stiftchenkörper ähnlich gebaut sind wie die von mir für *Temnocephala* beschriebenen Stäbchenzylinder. Soviel bisher bekannt, hat also *Temnocephala* von allen Plathelminthen, deren Augen nur aus einer Sehzelle und einer Pigmentzelle bestehen, entschieden den kompliziertesten Augenbau.

Der Nervenreichtum von *Temnocephala*, speziell die zahlreichen Nervenfasern, die zwischen den Muskelfasern und unter dem Epithel hinziehen, machen es wohl sicher, daß in der Haut zahlreiche Nervenendigungen vorkommen, sei es als freie Nervenendigungen oder in Gestalt kleiner Endorgane. Besonders die Tentakel, in die eine unverhältnismäßig große Menge von Nervenfasern eintreten, müssen zahlreiche Nervenendigungen besitzen. Leider kann ich diese Vermutung nicht auf Grund eigener Befunde erweisen. Wenn ich bei Besprechung des Epithels schon erwähnte, daß sich dasselbe für feinere Untersuchungen zum größten Teil ungeeignet erwiesen hat, so gilt das eigentlich nicht für die Tentakel. Was jedoch die Untersuchung so erschwert, sind die Rhabditenströme, die an der Spitze der Tentakel und an ihrer Ventralseite sich dem Epithel nähern und dasselbe durchsetzen. Infolgedessen war es hier, aber auch in den rhabditenfreien Partien unmöglich, irgendwelche Nervenendigungen aufzufinden. — Nach Plate sollen an den Tentakeln der chilenischen Art vereinzelt stehende Epithelzellen mit einem dichten Besatz von Sinnesstäben vorkommen (siehe oben S. 9). Haswell fand bei einer australischen Form in der vorderen Körperhälfte weit verbreitet konusartige Erhebungen mit nicht beweglichen Cilien, die er als Sinnesorgane ansieht; diese Erhebungen sind etwas größer als die kleinen Cuticularkegel, die bei manchen Arten die ganze Oberfläche bedecken.

5. Darmsystem.

Hinter dem Hirn und in gleicher Höhe mit den symmetrisch angeordneten Exkretionsblasen finden wir ventral den querspaltförmigen Mund, dessen Ränder verschieden ausgebuchtet sein können. Bei *T. novae zelandiae* ist die Mundöffnung etwas in die Tiefe versenkt und wird von einer in der Mitte durchbrochenen Membran gebildet. Unmittelbar bis zu dieser Membran reicht das äußere,

kernhaltige Epithel (Textfig. 3). Wacke gibt eine im wesentlichen auch für *T. rouxii* zutreffende Beschreibung der Mundöffnung: „Sie hat für gewöhnlich eine querovale Form, erscheint aber im Zustand der Kontraktion völlig abgerundet. Sie ist weit und wird durch vielfach gelappte oder auch eingekerbte Lippenränder begrenzt“ (S. 36). Hinter der Mundöffnung beginnt der sehr muskulöse Pharynx (Taf. 1, Fig. 3, phar), der durch einen kurzen Oesophagus (oes) mit dem geräumigen und meistens sehr umfangreichen Darm in Verbindung steht. Auf dem Sagittalschnitt durch *T. rouxii* (Taf. 1, Fig. 3), ebenso auf den entsprechenden Schnitten durch *T. semperi* und *novae zelandiae* (Textfig. 2 und 3) sieht man vor und hinter der Mundöffnung eine Ringfalte (phta), die hier quer getroffen ist; sie ermöglicht es dem Tier, seinen Pharynx etwas vorzustülpen. Wir bezeichnen sie daher entsprechend den Verhältnissen bei anderen Plathelminthen als Pharyngealtasche. Weber bezeichnet den von der Falte umschlossenen Raum als Mundhöhle; Vayssière spricht bei *T. madagascariensis* auch von einer Tasche. Es ist also sicher, daß der Pharynx bei den einzelnen Arten verschieden weit vorgestülpt werden kann. Wacke bestreitet dies und bemerkt, daß bei *T. chilensis* die Falte fehle; trotzdem bildet er das Tier, von der Seite gesehen, mit ganz ausgestülptem Pharynx ab!

Bei *T. rouxii* (Taf. 1, Fig. 3) verläuft der Pharynx (phar.) von der Mundöffnung zunächst nahezu senkrecht dorsalwärts und besitzt an seiner Umbiegungsstelle nach hinten einen unpaaren dorsalen Blindsack. Der zweite nach hinten ziehende Abschnitt des Pharynx bildet drei Längsrinnen (Taf. 1, Fig. 7), die nach Haswell nur im Kontraktionszustand sichtbar sind. Diese drei Längsrinnen verjüngen sich immer mehr bis zur Einmündung in den Oesophagus, wo der Pharynx einen runden Querschnitt hat. Der Bau des Pharynx von *T. rouxii* ist zum großen Teil aus den Figuren 1—4 und 7 zu ersehen; einige Bemerkungen sind vielleicht noch nötig, indem auf einzelnes besonders hingewiesen sei. Der Sagittalschnitt (Taf. 1, Fig. 3) geht, wie es scheint, nicht ganz genau durch die Medianebene, denn sonst müßte, wie aus einem Vergleich mit Fig. 7 hervorgeht, die ventrale Muskellage des Pharynx viel niedriger, das Lumen aber viel größer sein. Ebenso ist der dorsale Teil des Pharynx nicht genau median getroffen, weil sonst der dorsale Muskelwulst nicht so mächtig erscheinen dürfte. Der Grund, warum ich es so gezeichnet habe, ist der, daß die Medianschnitte immer so aussehen und ein Schnitt, auf dem die dorsale Falte und die ventrale Rinne genau getroffen werden, überhaupt nicht vorkam. Wenn man sich eine Medianebene durch Fig. 7 gelegt denkt, ist das auch leicht verständlich.

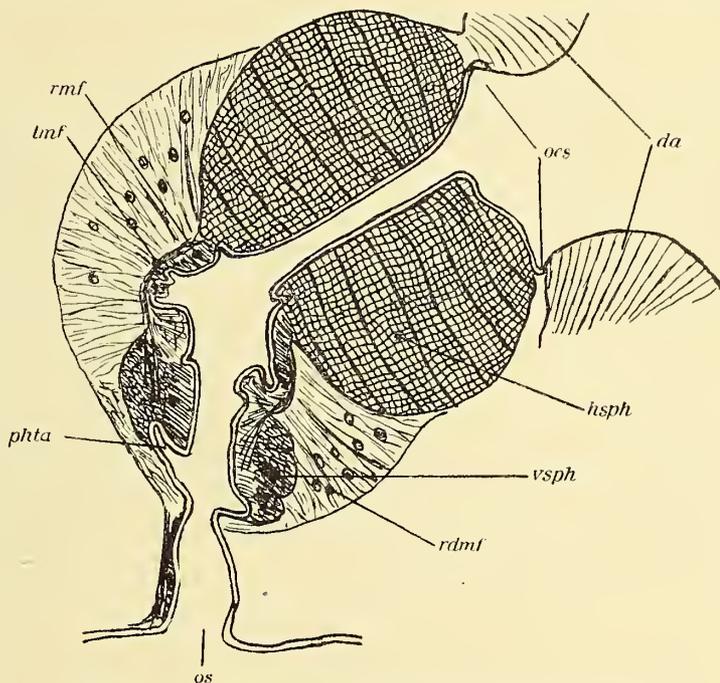
Wie ich feststellen konnte, besteht die starke Pharynxmuskulatur von *T. rouxii* fast nur aus Ringmuskelfasern, die nicht weit vom inneren Epithel und ferner ganz außen von je einer einschichtigen Längsmuskellage durchzogen werden. Der festere Zusammenhalt zwischen den Ringmuskelfasern wird dadurch bewerkstelligt, daß sie segmentartig (siehe Fig. 4) hintereinander gruppiert sind, indem sich, wie aus Flächenschnitten ersichtlich, zwischen je zwei Gruppen von Ringmuskelfasern feine, vertikal verlaufende Zwischenmembranen einschalten. Der ganze Pharynx von *T. rouxii* besteht somit eigentlich aus einem großen Sphinkter, dessen hinterer, dem Darm näher liegender Abschnitt am stärksten entwickelt ist. Nur der allervorderste Teil des Pharynx ist etwas abgesetzt und besitzt seinen besonderen kleinen Schließmuskel. — Die vordere Hälfte der Pharynxmuskulatur wird bei *T. rouxii* an ihrer Peripherie von einer ganzen Lage von Zellen und Zellkernen bedeckt (Taf. 1, Fig. 4 und 7), deren Unterscheidung und Zugehörigkeit zu einem bestimmten Gewebe große Schwierigkeiten bereitet. Die überwiegende Mehrzahl sind Muskelbildungszellen (mbf), deren Zahl durch die reich entwickelte Muskulatur bedingt ist; geringer an Zahl sind die Pharyngealdrüsen (Taf. 1, Fig. 7, phadr),

die in feinen, kaum sichtbaren Kanälen, die sich zwischen der Muskulatur hindurchschlängeln, ihr Sekret in das Pharynxlumen leiten; drittens findet man ganz vereinzelt größere Zellen mit relativ großen Kernen, meistens genau symmetrisch angeordnet; es sind vielleicht bipolare Nervenzellen.

Der Pharynx von *T. semperi* ist von dem von *T. rouxii* wesentlich verschieden, wie Textfig. 2 zeigt. Hier unterscheiden wir einen vorderen kleinen (vsph) und einen hinteren starken Sphinkter (hsph), welche fast ausschließlich aus Ringmuskelfasern bestehen. Der zwischen beiden Sphinktern gelegene Abschnitt besteht ganz innen aus einer dünnen Lage von Ringmuskelfasern, nach außen folgt eine Lage Längsmuskelfasern, welche beide von radiär verlaufenden Muskelfasern durchsetzt werden, die noch weiter nach außen ziehen und erst an der den ganzen Pharynx umhüllenden Bindegewebskapsel enden. Zwischen diesen Radiärfasern finden sich Myoblasten und vielleicht noch andere Zellen; der Erhaltungszustand des Materials reichte nicht aus, um das festzustellen. Bemerkenswert ist noch, daß bei *T. semperi* der Pharynx erst in einiger Entfernung von der äußeren Mundöffnung beginnt und durch ein weites Rohr mit ihr in Verbindung steht.

Nach Haswell — er untersuchte hauptsächlich *T. fasciata*, *minor* und *quadricornis* — wird die Pharynxwand ihrer ganzen Dicke nach von Radiärmuskelfasern durchzogen, die große Zwischenräume zwischen sich frei lassen; hier findet sich fibrilläre Substanz und vereinzelt auch Ganglienzellen. Außerdem liegen an der äußeren und inneren Pharynxwand noch je zwei Muskellagen, von denen jeweils die äußere aus Längs-, die innere aus Ringmuskelfasern besteht (Haswell 88, Taf. XXI, Fig. 6). — Nach Wacke sind die Ring- und Längsmuskellagen gerade umgekehrt angeordnet wie Haswell angibt, indem die Ringmuskeln außen liegen und darunter die Längsmuskeln. Ferner findet sich bei *T. chilensis* nach Wacke und Brandes am Vorderende des Pharynx ein kleinerer, am Hinterende ein größerer Sphinkter. In Verbindung mit den übrigen Pharynxmuskeln sollen diese Sphinkteren wie eine Saugpumpe wirken.

Mit diesen Angaben stimmen sehr gut meine Befunde bei *T. novae zelandiae* überein (Textfig. 3). Ich fand hier einen kleinen vorderen (vsph) und einen größeren hinteren Sphinkter (hsph); ferner ganz innen (irmf) und ganz außen (armf) eine Ringfaserlage, von denen die erstere aus breiten, bandartigen Fasern besteht; nach außen resp. innen von beiden folgen Längsmuskelfasern (almf, ilmf), und außerdem enthält der ganze Pharynx, auch in den Abschnitten mit den Sphinkteren, eine große Zahl von Radiärfasern (rdmf), die sich innen an das Pharynxepithel, außen an die Bindegewebskapsel



Textfig. 2. Sagittalschnitt des Pharynx von *T. semperi*.
Vergr. ca. 140.

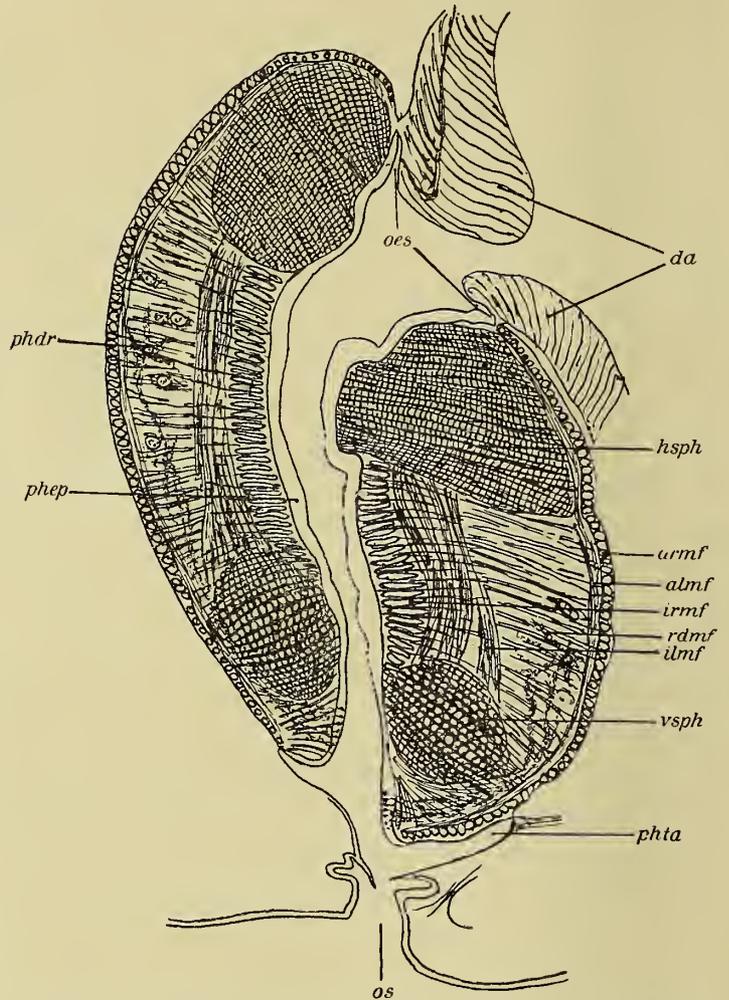
da = Darm, hsph = hinterer Sphinkter, lmf = Längsmuskelfasern,
oes = Oesophagus, os = Mund, phta = Pharyngealtasche,
rdmf = Radiärmuskelfasern, rmf = Ringmuskelfasern, vsph =
vorderer Sphinkter.

anheften. Die Myoblasten des Pharynx wurden schon im Abschnitt über die Muskulatur besprochen (siehe S. 14). Auch wurde dort schon angedeutet, daß außer Muskelbildungszellen noch Drüsenzellen (phdr) im Pharynx von *T. novae zelandiae* vorkommen. Es sind dies stark verzweigte Zellen, deren Fortsätze nach allen Seiten ausstrahlen und sich zwischen den Muskelfasern hindurchwinden. Ihr Plasma ist sehr dicht und enthält viele feine Körnchen, die sich mit basischen Farbstoffen blau färben. In dem Anfangsabschnitt des Pharynx, noch vor dem vorderen Sphinkter, münden diese Drüsen aus. Im Pharynxepithel erweitern sich ihre Ausführungsgänge blasenartig und münden durch feine Poren in das Pharynxlumen.

Das relativ hohe, kernlose Epithel (Textfig. 3, phep), welches den Pharynx auskleidet und in ähnlicher Form bei Turbellarien und Trematoden angetroffen wird, ist bei *T. rouxii* 8—9 μ hoch und von einem feinmaschigen Netzwerk erfüllt. Weber betrachtete die innere Auskleidung des Pharynx als Cuticula und Fortsetzung des Körperepithels, Monticelli als syncytiales Epithel; ebenso bezeichnet sie Wacke als Epithel, während Haswell (09) in seiner neuesten Arbeit, auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Studien, sie als degeneriertes Epithel bezeichnet, indem hie und da degenerierte Kerne vorkämen. Ich konnte keine Spur eines Kernes in dem Epithel auffinden. Bei *T. novae zelandiae* besteht das Maschenwerk des Pharynxepithels an den Ansatzstellen der radiären Muskelfasern jeweils aus stärkeren, senkrecht zur Oberfläche ziehenden Fädchen. Außerdem fand ich im Pharynxepithel in Längsreihen angeordnete Poren, die nicht zu Drüsen gehören können. Ich vermute, daß sie dazu

dienen, bei starker Kontraktion des Pharynx, Körperflüssigkeit in das Pharynxlumen austreten zu lassen.

Der Oesophagus (Taf. 1, Fig. 3, und Textfig. 3, oes) der von mir untersuchten Arten ist sehr kurz. Er findet sich da, wo die starke Pharynxmuskulatur aufhört und das Darmlumen sich stark erweitert; in diesen erweiterten Abschnitt münden von allen Seiten, namentlich ventral, eine große Zahl einzelliger Drüsen: die sogenannten Oesophageal- oder Speicheldrüsen. Gleich dahinter beginnt der eigentliche Darm, dessen hohes Epithel noch ein Stück weit in den Oesophagus hineinragt



Textfig. 3. Sagittalschnitt des Pharynx von *T. novae zelandiae*.

Vergr. ca. 140.

almf = äußere Längsmuskelschicht, armf = äußere Ringmuskelschicht, da = Darm, hsph = hinterer Sphinkter, ilmf = innere Längsmuskelschicht, irmf = innere Ringmuskelschicht, mbl = Myoblast, os = Mund, phdr = Pharyngealdrüsen, phep = Pharynxepithel, phta = Pharyngealtasche, rdmf = Radiärmuskelfasern, vsph = vorderer Sphinkter.

(Textfig. 3). Die Speicheldrüsenzellen, namentlich aber ihre Ausführgänge, waren schwer zu erkennen. Es scheint mir jedoch ziemlich sicher, daß diese Drüsen tatsächlich in den Oesophagus münden, was hervorgehoben werden muß, da bei manchen Rhabdocoelen (*Phaenocora*) nach von Graff und Wahl der Pharynx statt von einem Epithel, von den kernlosen, distalen Abschnitten der Oesophaguszellen ausgekleidet wird, die also nicht im Oesophagus, sondern erst im vordersten Pharynxabschnitt ausmünden, obwohl sie schon im Oesophagus das Lumen des Darmsystems erreichen.

Der Darm ist sehr charakteristisch gestaltet und bei den einzelnen Arten etwas verschieden. Wie schon der Vergleich eines angewachsenen (Taf. 1, Fig. 1) mit einem jugendlichen Individuum ergibt, ändert sich die Gestalt des Darms im Lauf der Entwicklung etwas. Bei jungen *T. rouxii* (Taf. 1, Figg. 2 und 4) besitzt er die Gestalt eines Rechtecks, dessen vier Seiten, und zwar hauptsächlich die Breitseiten, etwas eingedrückt sind. Beim ausgewachsenen Tier sind diese Dellen nahezu geschwunden und der ungefähr rechteckige Darm besitzt an der vorderen Breitseite einen zipfelartigen Fortsatz, der den Oesophagus bedeckt. Dementsprechend ist das Lumen des jugendlichen Darms ziemlich klein und besitzt eine Anzahl seitlicher Buchten; bei dem Erwachsenen ist es bedeutend geräumiger. Am Totalpräparat lassen sich die Umrisse des Darms nicht ganz genau feststellen, denn der Dotterstock bedeckt ihn so vollkommen, daß man ihn vom Darm nicht unterscheiden kann. — Auch auf Schnitten, zu deren Besprechung ich mich jetzt wende (Taf. 1, Fig. 6), bemerkt man mit Erstaunen, in welchem engen Kontakt, wenigstens bei *T. rouxii* und *semperi*, Darm und Dotterstock getreten sind. Die Verbindung ist eine so innige, daß ich bei der ersten Durchsicht der Schnitte annahm, daß die Dotterfollikel Darmdrüsen seien.

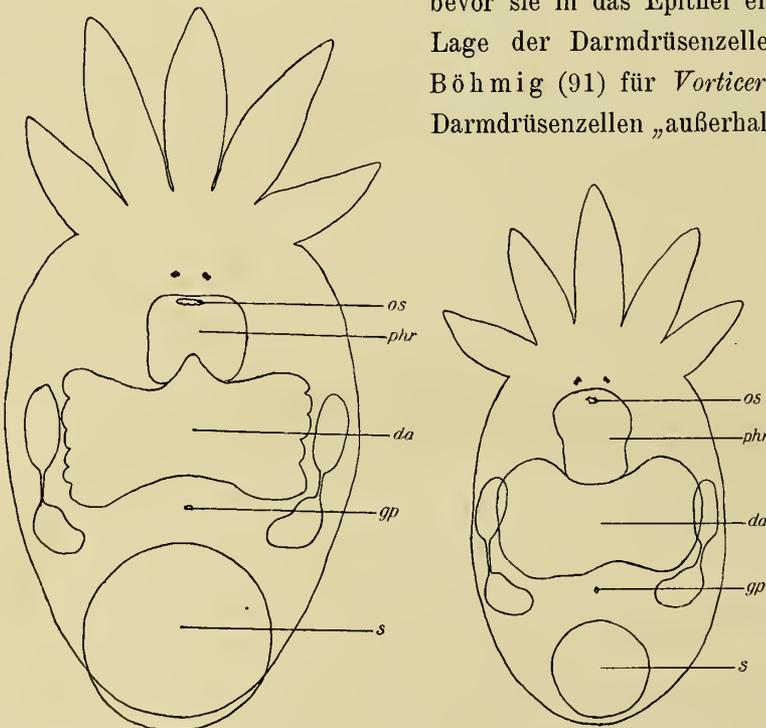
Der Darm wird durch eine horizontale Querfalte der hinteren Darmwand in einen dorsalen und ventralen Raum abgeteilt (Fig. 3 bei da). Beiderseits drängen symmetrisch eine größere Zahl vertikaler, querer Scheidewände (Septen), aus Muskelfasern und Bindegewebe bestehend, das Darmepithel nach innen (Taf. 1, Fig. 4, sept); auf diese Weise entstehen senkrecht verlaufende Falten mit dazwischen liegenden Buchten, die besonders auf Flächenschnitten des Darms als kurze Blindsäcke gut zu sehen sind. Die mittleren Scheidewände sind die längsten, nach vorn und hinten zu werden sie niedriger. Auch an der hinteren Darmwand findet man zuweilen solche kleineren Septen.

Die engen Beziehungen der Dotterfollikel zum Darmepithel fallen deshalb so auf, weil die das Darmepithel nach außen abgrenzende Bindegewebsfaserschicht (Taf. 1, Fig. 6, kps) — von einer eigentlichen Basalmembran können wir hier nicht sprechen — auch die Dotterfollikel umschließt. Man sieht dies besonders deutlich bei jungen Individuen, deren Dotterstock noch wenig entwickelt ist und dessen kleine Follikel vollkommen im Darmepithel stecken (Fig. 4, vit). Am Darmepithel lassen sich zweierlei Elemente unterscheiden; zunächst, als Hauptbestandteil ein hohes Zylinderepithel und ein körniges Sekret, das in ovalen oder langgezogenen Tropfen zwischen die Epithelzellen gelagert ist. Das Zylinderepithel hat im Maximum eine Höhe von 170, im Minimum von 90 μ . Die nebeneinanderstehenden Zellen sind fast immer verschieden hoch; gegen das Darmlumen zu sind sie abgerundet und stehen mit ihren distalen Abschnitten zuweilen in wenig engem Kontakt. Ihre, in fixiertem Zustand abgerundete Form scheint dafür zu sprechen, daß die Darmzellen im Leben, ähnlich wie bei Turbellarien, Pseudopodien bilden. In ihrem Innern enthalten sie eine große Zahl starker färbbarer Körner, die teils in einer, teils in zwei Reihen liegen. An der Zellbasis liegen kleine, ovale bis rundliche Kerne; ob das aber immer der eigentliche basale Teil der Zellen ist, läßt sich oft nicht sicher entscheiden, denn die Zellen sind hier häufig etwas umgebogen und ihr Basalende dann schwer zu verfolgen.

Das körnige Sekret zwischen den Epithelzellen (Taf. 1, Fig. 6, kdrs) ist stark eosinophil, wodurch sich leicht feststellen läßt, daß es überwiegend in dem vorderen Darmabschnitt auftritt. Diese ovalen oder kugeligen Körper sind jedenfalls identisch mit den im Darmepithel der Turbellarien vorkommenden Minotschen Körnerkolben. Die Zellen, welche dies Sekret ausscheiden, liegen nicht zwischen den Zylinderzellen, sondern außerhalb derselben. Hier findet man in manchen Teilen des Darms kurze Stücke langgestreckter Zellen, darunter auch kernhaltige (Fig. 6, kdrz), die zuweilen ganz zwischen die Dotterfollikel eingekeilt sind oder auch nach außen von ihnen liegen können. Dies sind die das erwähnte Sekret ausscheidenden Zellen. Ein großer Teil des im vorderen Darmabschnitt vorhandenen Sekrets stammt aber von Zellen, die noch weiter außen, also noch außerhalb der Darm- und Dotterstock umhüllenden Bindegewebskapsel liegen. Diese eosinophilen Zellen sitzen jederseits in einem Paket an den beiden vorderen Ecken des Darms (Fig. 4, kdrz), manchmal noch durch etwas Parenchym von ihnen getrennt. Die dreieckigen bis rundlichen Zellen sind außer dem kleinen runden Kern (Fig. 5, kdrz) ziemlich undurchsichtig und bestehen aus einem ziemlich homogenen, stark färbaren Plasma und einem feinen, dunkler färbaren Netzwerk. Ihr dem Darm zugekehrter Teil verjüngt sich (Fig. 5) und in diesem Abschnitt sind ganz kleine eosinophile Körnchen nachzuweisen, viel kleiner als die des Sekrets zwischen den Darmepithelzellen. Man kann verfolgen, wie eine feine Körnchenbahn von jeder Zelle ausgeht, sich durch die Bindegewebslage hindurchschiebt und in das Darmepithel eindringt, wo sich plötzlich das feinkörnige Sekret in grobkörniges verwandelt, indem entweder mehrere Körnchen zu einem Korn zusammenfließen, oder, was mir wahrscheinlicher, indem die einzelnen Körnchen aufquellen. Die Körnchenbahnen sind jedenfalls von einer ganz dünnen, von den Drüsenzellen ausgehenden Plasmahülle umgeben, welche aber höchstens in ihrem Anfangsabschnitt,

bevor sie in das Epithel eintritt, nachweisbar ist. Eine ähnliche Lage der Darmdrüsenzellen, außerhalb des Darms, beschreibt Böhmig (91) für *Vorticeros auriculatum*; nach ihm liegen die Darmdrüsenzellen „außerhalb der Pigmentschicht, welche den Darm umgibt“ (S. 426). Auch bei Rotatorien ist die Lage der Darmdrüsen ähnlich wie bei *Temnocephala*.

Die Gestalt des Darms ist, wie bemerkt, für die einzelnen Arten sehr charakteristisch; bei einigen ist er nahezu quadratisch, bei anderen rechteckig, und zwar können die Ecken entweder ziemlich scharf (*T. rouxii*, Textfig. 4) oder abgerundet (*T. semperi*, Textfig. 5) sein. Natürlich entsprechen die Konturen dem Darm incl. Dotterstock, da die Zeichnungen nach Totalpräparaten ausgeführt wurden. Auch der Pharynx sieht in der Aufsicht etwas verschieden aus; bei *T. rouxii* (4) ist er breit walzenförmig, bei *T. semperi*

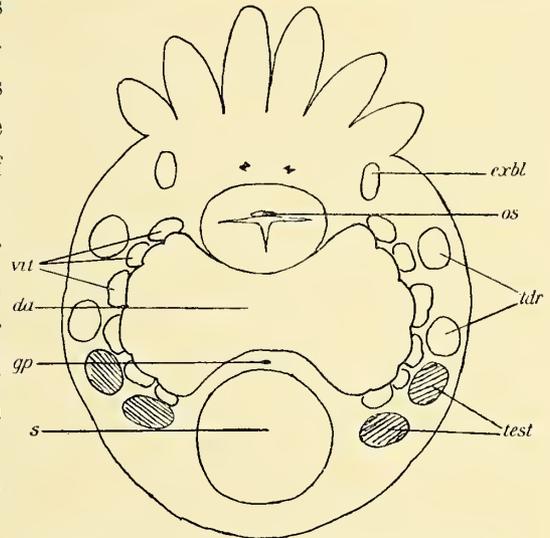


Textfig. 4, *Temnocephala rouxii* und Textfig. 5, *T. semperi*.
Umrißzeichnungen. Vergr. 23.

da = Darm, gp = Genitalporus, os = Mund, phr = Pharynx, s = Saugnapf.

(Textfig. 5) etwas mehr in die Länge gezogen. Ferner kann die hintere Darmwand nahezu gerade oder mehr oder minder eingestülpt sein, was soweit gehen kann, daß man den Darm wie bei *T. chilensis* (Plate, Wacke) als zweilappig oder gegabelt bezeichnen muß. In dieser hinteren Bucht liegt bei vielen Arten das Germarium und die als Receptaculum resorbiens zu bezeichnende Blase. — Auch bei *T. novae zelandiae* (Textfig. 6) ist der mittlere Teil des Darms stark eingeschnürt; seine beiden seitlichen Abschnitte sind viel voluminöser; er ist außerdem mindestens doppelt so breit als lang und hat daher ungefähr die Gestalt eines Biskuitts. Im Pharynx sieht man ein scharf begrenztes, dreistrahliges Gebilde, bei flüchtiger Betrachtung könnte man es für die Mundöffnung halten. Der horizontale Spalt entspricht dem Lumen des senkrecht von unten nach oben aufsteigenden Pharynxabschnittes, der vertikale dem dorsalen, nach hinten ziehenden Abschnitt des Pharynx. Bei den beiden anderen *Temnocephala*-Arten hat ja das Pharynxlumen, wie wir sahen (S. 26), schon an sich eine Y-förmige Gestalt, der Pharynx selbst aber biegt allmählich nach hinten um; infolgedessen ist sein Lumen am Totalpräparat weniger deutlich zu erkennen. Es sei noch darauf hingewiesen, daß der Dotterstock bei *T. novae zelandiae* nicht so eng mit dem Darm verwachsen ist; letzterer ist zwar auch in den Dotterstock eingehüllt, aber die einzelnen Follikel sitzen mehr an der Oberfläche, was auch auf Textfig. 6, vit, angedeutet worden ist. Der Darm ist wohl bei alien Arten in dorsoventraler Richtung nur wenig abgeplattet.

Der Darm von *T. chilensis* wird außen von einer feinen Membrana propria und weiterhin von dünnen Längsmuskelfasern der Körperwand umgeben. Diese Muskellage ist auch für andere Arten beschrieben worden, nicht aber die Membran, die auch bei den von mir untersuchten Arten fehlt. — Daß zweierlei Elemente den Darm aufbauen, erkannten schon verschiedene Autoren richtig; von den Zellen, die ich als eosinophile bezeichne, war jedoch bisher nur das im Darmepithel auftretende Sekret bekannt, ebenso wurden die Darmepithelzellen nicht ganz richtig beschrieben. Wacke erwähnt übrigens das körnige Sekret nicht und beschreibt für *T. chilensis* und *tumbesiana* nur eine Art von Darmzellen, nämlich die zylindrischen, mit dreierlei verschieden färbbaren und verschieden großen Fermentkörpern. Die dem Lumen zugekehrten Teile dieser Zellen sind nach Wacke frei von Körnern, da diese beständig in das Darmlumen ausgeschieden werden.



Textfig. 6. *Temnocephala novae zelandiae* im Umriß. Vergr. 31.

da = Darm, exbl = Exkretionsblase, gp = Genitalporus, os = Mund, s = Saugnapf, tdr = Tentakeldrüsen, test = Hoden, vit = Dotterstock.

6. Exkretionssystem.

Dies Organsystem der Plathelminthen läßt sich am besten am lebenden Tier studieren, wogegen es nahezu ausgeschlossen ist, seinen Bau an Totalpräparaten und an Schnitten völlig klarzulegen. Da es mir aber nicht möglich war, die lebenden Tiere genauer zu untersuchen, so mußten meine Resultate unvollständig bleiben, sind aber doch geeignet, Lücken in den bisherigen Kenntnissen auszufüllen.

Deshalb werde ich auf Grund der bisher erschienenen Arbeiten einen kurzen Überblick über das Exkretionssystem geben und an den geeigneten Stellen über meine Befunde berichten.

Auf der Dorsalseite liegt in der Mundgegend symmetrisch jederseits ein kleiner Exkretionsporus, die Ausmündungsstellen zweier dicht unter der Oberfläche gelegenen Blasen. Wie die meisten Autoren angeben und ich gleichfalls finde, liegt dieser Porus ziemlich nahe am Vorderende der Blase; dicht daneben münden bei *T. chilensis* nach Wacke und bei *T. brevicornis* nach Monticelli Hautdrüsen aus. Die Exkretionsblasen selbst erscheinen in Dorsalansicht längsoval; ihre Längsachsen laufen entweder parallel zur Körperachse oder ihre vorderen Verlängerungen kreuzen sich (Fig. 1 und 2, exbl). Den äußeren Umrissen entspricht das Lumen nicht, denn dieses hat nach Haswell die Gestalt eines Fragezeichens; ebenso gibt Wacke an, daß das Innere von einer Längs- und einer Querfalte geteilt wird. Auch bei *T. rouxii* ist das Lumen durch eine an der Außenwand herunterziehende Falte etwas geteilt, sonst aber nicht so stark gekrümmt wie bei den übrigen Arten. — Was ich bei meinem gut konservierten Material sicher feststellen konnte, war, daß die ganze Innenfläche der Exkretionsblase mit feinen langen Cilien bedeckt ist (Taf. 4, Fig. 36). Dieselben hatten sich zwar größtenteils von ihrer Unterlage abgelöst, doch erscheint es zweifellos, daß die Blase innerlich ganz bewimpert ist. Die Bewimperung erstreckt sich auch noch auf den in die Blase mündenden Sammelkanal, soweit derselbe innerhalb der Blasenwand verläuft. Diese Feststellung ist neu. Nur Haswell bemerkt, daß er im Innern zuweilen feine Filamente angetroffen habe, die als Cilien aufgefaßt werden könnten. Er hält diese Deutung jedoch für ausgeschlossen und nimmt an, daß diese Gebilde durch Reißen der Blasenwand bei der Fixation ins Innere der Blase getreten seien.

Das Exkretions-Kanalsystem, welches den Körper durchzieht, vereinigt sich jederseits zu einem kurzen Sammelkanal oder Endstamm, der ziemlich bald nach Vereinigung der Hauptkanäle in die Blasenwand eintritt; er verläuft schräg ventral-lateralwärts, biegt dann medianwärts um und mündet ziemlich in das Hinterende der Lateralseite. Diese Verhältnisse sind auf Fig. 36 und 37 deutlich zu sehen. Fig. 36 zeigt die Exkretionsblase und den größten Teil des Sammelkanals im Flächenschnitt. Fig. 37 wurde aus drei Schnitten kombiniert, was durch die verschiedene Färbung der einzelnen Partien ausgedrückt werden soll, und zwar ist hier die Exkretionsblase tangential, fortschreitend von der Lateralseite gegen die Medianebene, getroffen. Auf beiden Figuren ist die Exkretionsblase nur angeschnitten und nicht in ihrer ganzen Länge zu sehen.

In der Umgebung des Sammelkanals liegen zwei ovale Kerne (Taf. 4, Fig. 37, kex). Sie sind die einzigen, welche ich in Übereinstimmung mit Haswell in der Blasenwand nachweisen konnte; der größere scheint zu dem Kanal zu gehören, der kleinere zur Blase; doch liegen sie beide im gemeinsamen Plasma ohne Zellgrenzen. Die ganze Exkretionsblase und der Endstamm werden also von zwei syncytial vereinigten Zellen gebildet. Wacke beschrieb mehrere Kerne in der Blasenwand; doch scheint es mir zweifelhaft, ob er die mikroskopischen Bilder richtig gedeutet hat, da ich es ebenso wie bei dem Pharynxepithel (siehe S. 28) für unwahrscheinlich halte, daß nur ein Teil der ursprünglich vorhandenen Kerne zugrunde gegangen sein soll. Die Wand der Exkretionsblase wird von zahlreichen feinen Lakunen durchsetzt. Nach Haswell wird sie von zahlreichen kleinen Kapillaren durchzogen, die in kleinen Wimperflammen endigen, und alle diese Kapillaren sollen sich zu einem einzigen Kanal vereinigen, der vom Sammelkanal, unmittelbar vor seinem Eintritt in die Blase, abzweigen soll. Ich konnte das an meinem Material nicht bestätigen. Die Oberfläche der Blase besitzt bei manchen Arten eine dünne Muscularis, so daß sie sich zu kontrahieren vermag. Bei *T. rouxii* fand

ich nur wenige Muskelfasern, dafür aber, wie schon oben bemerkt, ein ziemlich entwickeltes Stützfasernetz (siehe S. 16). Der Exkretionsporus kann durch einen Sphinkter geschlossen werden.

Der Sammelkanal gabelt sich kurz vor seinem Eintritt in die Blase in einen nach vorn und einen nach hinten verlaufenden Hauptkanal (Taf. 4, Fig. 37), von denen namentlich der letztere (hst) schon bald nach seinem Ursprung eine größere Zahl von Seitenkanälen abgibt, die sich weiter verzweigen und, miteinander anastomosierend, den ganzen Körper durchziehen. Entsprechendes gilt für den vorderen Hauptkanal, der den vor dem Pharynx gelegenen Körper und besonders die Tentakel versorgt. Nach Wacke soll zwischen den beiderseitigen Exkretionssystemen nur ein vor dem Pharynx liegender Verbindungskanal existieren. Weber hingegen, der seine Beobachtungen größtenteils an lebenden Tieren ausgeführt hat, beschrieb ein zweites Quergefäß, dessen Existenz, bei der Neigung des Systems zur Anastomosenbildung, recht wahrscheinlich ist.

Das ganze Exkretionssystem verläuft nicht etwa intercellulär, in Spalten und Lücken des Parenchyms und der Organe, sondern stellt ein aus besonderen Zellen gebildetes Kanalsystem dar; alle Kanäle und Kapillaren verlaufen also intracellulär. Die Zahl dieser Zellen gibt Haswell auf 30 an. Alle anderen Autoren vermochten keine Kerne in den Gefäßwänden nachzuweisen. Die Gefäßwände sind, je nach dem Kaliber der Gefäße, verschieden stark und aus lockerem Plasma gebildet, ähnlich dem der Exkretionsblasen. In der Wand der stärkeren Gefäße konnte ich außerdem ein feines Netzwerk nachweisen, entsprechend dem, das wir in den Seh- und Parenchymzellen fanden. Es ist hier konzentrisch um die Gefäße herum angeordnet, was an Verzweigungsstellen besonders schön zu beobachten ist (Fig. 35). In der Mitte bemerkt man auf dieser Figur einen großen Kern; das zu ihm gehörende Plasma wird von verschiedenen großen Kanälen (can) durchbohrt; manche derselben, die eine Schleife bilden, sind zweimal getroffen. Auch auf einzelnen Quer- oder Längsschnitten der Gefäße konnte ich zuweilen große Kerne nachweisen; an diesen Stellen war die Gefäßwand besonders dick.

Je kleiner die Gefäße werden, um so schwieriger sind sie aufzufinden; die Kapillaren mit ihren Wimperflammen lassen sich auf Schnitten überhaupt kaum nachweisen. Daß zahlreiche Wimperflammen, entsprechend den Verhältnissen bei anderen Plathelminthen, vorkommen, erscheint nach Haswell's und Plate's Beobachtungen am lebenden Tier hinreichend verbürgt; sie beobachteten sie an verschiedenen Stellen des Körpers und der Tentakel; in der Nähe dieser Wimperflammen wurden jedoch keine Kerne bemerkt. Leider geben beide Autoren keine Abbildungen davon. Es ist auffallend und Haswell bemerkt dies auch in seiner neusten Arbeit, daß Wacke die Resultate von Haswell's großer Monographie ganz unberücksichtigt ließ; seine Resultate stehen hinter den schon früher bekannten zurück. Haswell beschreibt viererlei Zellen, die zu dem Exkretionssystem in Beziehung stehen sollen. Ich glaube sicher, daß er dabei Elemente, welche ich als Myoblasten und Parenchymzellen deute, dem Exkretionssystem zugerechnet hat; vielleicht auch die vier vorn gelegenen Drüsenzellen. Wenn Haswell's Material nicht sehr gut konserviert war, wäre das auch nicht weiter verwunderlich. Außer den das Kanalsystem bildenden Zellen konnte ich nur eine Art von Zellen, die zum Exkretionssystem gehören, nachweisen, die ich aber schwer mit einer der Haswell'schen identifizieren kann; doch dürfte sie wohl denjenigen entsprechen, von welchen Haswell schreibt, daß die Kanäle in sie eintreten und sich in ihnen in Kapillaren auflösen. Diese Zellen haben nach Haswell einen Durchmesser von 0,15 mm, sind membranlos und können verschiedene Fortsätze besitzen. Die Zellen, welche nach meinen Untersuchungen zweifellos zum Exkretionssystem gehören.

haben einen durchschnittlichen Durchmesser von $40 \times 60 \mu$. Sie sind nicht sehr zahlreich (vielleicht ca. 20) und liegen größtenteils in den seitlichen Körperpartien, einige auch in der Nähe der Exkretionsblasen. In jede Zelle treten eine dickere oder mehrere feinere Kapillaren ein, die bestimmt dem Exkretionssystem angehören. Ob diese Zellen den Terminalzellen entsprechen und also gewissermaßen als „Endorgane“ des Exkretionssystems zu betrachten sind, oder ob sie nur in das Kanal-system eingeschaltet sind, konnte ich an meinen Serien nicht endgültig entscheiden. Meine Befunde sprechen zwar für die erste Annahme, doch halte ich es für nicht ausgeschlossen, daß sich bei Untersuchung lebender Tiere ergeben könnte, daß sie in den Verlauf von Exkretionskanälen eingeschaltet sind.

Die erwähnten Nephridialzellen (Figg. 34a und b) besitzen einen großen kugeligen oder eiförmigen Kern mit großem, kugeligem Kernkörper und feinem Chromatinnetz, das den ganzen Kern erfüllt. Die Zellumrisse sind zuweilen nicht ganz scharf, jedoch besitzen sie immer eine feine Zellmembran. Das faserige Plasma strahlt vom Kern aus radiär nach allen Seiten, erreicht jedoch nur zum Teil die Zellmembran; genau so verhält es sich mit dem von letzterer zentralwärts ziehenden faserigen Plasma. Die einzelnen Plasmastrahlen — ich möchte sie am liebsten als Röhrchen bezeichnen, da sie am Rand dunkler, in der Mitte heller gefärbt sind — hängen größtenteils nur locker zusammen, woher es wohl kommt, daß sie zum Teil etwas durcheinander und in Wellenlinien verlaufen. Die dunklere und hellere Färbung der einzelnen Plasmastreifen machen es wahrscheinlich, daß diese Zellen vielleicht eine große Zahl von Wimperflammen beherbergen, doch reichten die Konservierung und das Material nicht aus, um dies mit einiger Bestimmtheit behaupten zu können.

Ich möchte vermuten, daß ähnlich gebaute Zellen bei verschiedenen *Heterocotylea* vorhanden sind. Wright und Macallum beschreiben bei *Sphyrnura osleri* Zellen von 37 bis 50μ Durchmesser, welche dem Exkretionssystem angehören und radiär strukturiertes Plasma besitzen. Die Zelle verlängert sich einseitig in eine Kapillare, die mit den Exkretionskanälen zusammenhängt. Es wäre interessant, über den feineren Bau dieser Zellen Näheres zu erfahren. Ähnlich wie bei *Amphitina foliacea*, wo nach Hein eine Terminalzelle eine größere Zahl traubenförmig angeordneter Wimperflammen enthält, möchte ich vermuten, daß auch die Wimperflammen von *Temnocephala* radiär um den Kern angeordnet sind.

Ein weitmaschiges, dünnfädiges Gerüstwerk gibt den Nephridialzellen von *Temnocephala* den nötigen Halt; an ihm scheint auch der Zellkern aufgehängt zu sein. Zum Schluß muß noch erwähnt werden, daß zuweilen größere Muskelbündel peripher ziemlich tief in die Zellen einschneiden (Fig. 34b, mfb).

7. Geschlechtsorgane.

Die *Temnocephaloideen* sind wie fast alle Turbellarien und Trematoden hermaphrodit; männliche und weibliche Geschlechtsorgane münden in ein gemeinsames Atrium genitale commune, dessen Mündung in geringem oder größerem Abstand vor dem Saugnapf in der Medianebene liegt. Bei *T. rouxii* und *semperi* (Textfigg. 4 und 5, gp), wie auch bei den meisten übrigen Arten, liegt der Genitalporus dicht vor dem Vorderrand der Saugscheibe; bei *T. chilensis* hingegen ist er nach Wacke sehr weit nach vorn gerückt und liegt am Grund der hier besonders tiefen, hinteren Darmbucht. Bei *T. novae zelandiae* ist er ähnlich gelagert, aber etwas weiter hinten, da der Darm hier weniger tief eingebuchtet ist. Der Porus ist bei *T. chilensis* rund, bei *T. novae zelandiae* dreieckig,

bei *T. rouxii* ein kleiner, gefalteter Querschlitz. Der Ausführgang, das sogenannte Vestibulum, wird vom kernhaltigen Körperepithel ausgekleidet, während das Atrium selbst ein abweichendes, kernloses Epithel besitzt, wie auch der Ootyp. Außer einem kleinen Sphinkter interessieren an diesem Vestibulum eine große Zahl radiärer Muskelfasern (Figg. 47a, b). Berücksichtigt man die Größe der Eier von *Temnocephala* (sie sind nach Weber 0,59 mm lang und 0,31 mm breit), so folgt ohne weiteres, daß das im Ruhezustand nur 40 μ im Durchmesser besitzende Vestibulum sehr dehnbar und elastisch sein muß. Das Gleiche gilt für das sackartige Atrium, das eine stark gefaltete Wand besitzt. Das Atrium beherbergt das befruchtete Ei, bevor es abgelegt wird und funktioniert daher als Uterus. Auch bei der Tätigkeit des männlichen Geschlechtsapparates kommt das Atrium zur Verwendung; die die Ausmündung des Cirrus umgebende Atriumwand ist bei verschiedenen Arten mit Stacheln und Haken besetzt und wird bei der Vorstülpung des Cirrus ebenfalls vorgestülpt.

In das Atrium mündet dorsal der von der Dorsalseite oder von rechts zutretende Ootyp, von links vorn und dorsal der Ductus ejaculatorius resp. der Cirrus (Taf. 4, Fig. 38). Diese Verhältnisse sind wohl bei allen Temnocephaloideen die gleichen. Nach Wacke würden die chilenischen Formen eine Ausnahme bilden, da ihre Geschlechtsorgane gerade umgekehrt liegen sollen: Cirrus und Samenblase rechts von der Medianebene und die weiblichen Organe links von derselben. Dieser Autor bemerkt für seine große Übersichtsabbildung ausdrücklich, sie sei von der Dorsalseite dargestellt. Diese Angabe steht aber in Widerspruch mit Monticellis Beschreibung, der für sämtliche amerikanische Formen den Cirrus links, den Ootyp rechts von der Medianebene angibt, dagegen zu Unrecht die umgekehrte Orientierung allen indisch-australischen Arten zuschreibt. Ich habe schon in einer kürzeren Mitteilung (13) auf diesen Irrtum Monticellis hingewiesen und bin bis auf weiteres der Ansicht, daß bei allen Temnocephaloideen der Cirrus von links in das Atrium einmündet.

a) Männliche Geschlechtsorgane.

Die zu einem Paar vorhandenen Hoden liegen entweder zu beiden Seiten der Darms (Taf. 1, Figg. 1 und 2) oder beide schräg (Textfig. 6) hinter demselben und bestehen jederseits aus zwei hintereinander liegenden, meistens eiförmigen Körpern, die durch einen kurzen Kanal zusammenhängen (Textfigg. 4 und 5). Von den hinteren Hoden entspringt jederseits ein zur Samenblase führendes Vas deferens. Hiervon weicht allein *T. brevicornis* nach Monticelli ab, indem jeder der Hoden einer Seite einen besonderen Ausführgang besitzt, die sich erst in geringer Entfernung von der Samenblase jederseits zu einem gemeinsamen Vas deferens vereinigen. Ob daher die Annahme, die beiden hintereinander liegenden Hoden einer Seite seien durch Einschnürung und Auseinanderziehung je eines ursprünglichen Hodens entstanden, richtig ist, bleibt wegen der Verhältnisse bei *T. brevicornis* zweifelhaft. Der Vorder- und Hinterhoden sind meist nicht gleich groß und liegen entweder genau hintereinander, oder die hinteren sind schräg gegen den Saugnapf gerichtet (Textfigg. 4 und 5). Das ist bei den einzelnen Arten verschieden, ebenso wie auch der Abstand von Vorder- und Hinterhoden; ferner sind auch die Umrisse der Hoden etwas wechselnd.

Infolgedessen lassen sich die *Temnocephala*-Arten an der Lage und Form ihrer Hoden zum Teil erkennen und ich möchte annehmen, daß durch dieses Merkmal, die Körpergröße, Anzahl der Tentakel und die Pigmentierung — also lauter Merkmale, die sich ohne Schwierigkeit am ganzen Tier feststellen lassen — sich die meisten Arten bestimmen lassen müßten. Beispielsweise sind bei *T. chilensis* die Vorderhoden viel kleiner als die Hinterhoden und nur durch eine Einschnürung voneinander

getrennt; die Vorderhoden liegen seitlich vom Darm, die Hinterhoden schräg hinter ihm. Bei *T. iheringii* liegen sowohl Vorder- als Hinterhoden, von denen die letzteren auch wieder etwas größer sind, hinter dem Darm. Bei *T. minor* sind Vorder- und Hinterhoden etwa gleich groß und äußerlich gelappt; die vorderen liegen seitlich, die hinteren schräg hinter dem Darm. Bei *T. rouxi* sind die vorderen Hoden meist größer als die hinteren und ähnlich orientiert wie bei *minor*. Dies, nur einige Beispiele zur Erläuterung der obigen Bemerkung.

Der Vorderhoden von *T. rouxi* (Taf. 1, Figg. 1 und 2) hat die Gestalt eines Ellipsoids und ist bei erwachsenen Tieren 350—420 μ lang und 180—250 μ breit. Der beinahe ebenso große und ähnlich gestaltete Hinterhoden ist meist an der Lateralseite etwas stärker, an der Medianseite etwas schwächer gewölbt und hat eine Länge, die zwischen 320 und 360 μ , eine Breite, die zwischen 190 und 220 μ variiert. Der Abstand von Vorder- und Hinterhoden voneinander beträgt 50—70 μ , aber nur bei ausgewachsenen Individuen, bei jüngeren Tieren sind die Hoden natürlich kleiner und ihr Abstand voneinander geringer. Die Vorderhoden liegen seitlich vom Darm, reichen aber mit ihrem Vorderende nicht ganz so weit wie dieser; ihre Achse läuft parallel der Körperachse, die der Hinterhoden, die hinter den hinteren Darneckeln liegen, schneiden sich mit der Körperachse unter spitzem Winkel.

Die Hodenwand (Taf. 4, Figg. 39a und b) besteht aus einer starken, homogenen Bindegewebskapsel, der äußerlich hie und da Bindegewebskerne anliegen. Am Hinterhoden springt die Kapsel an manchen Stellen falten- oder scheidewandartig ins Innere vor; an der Basis der Falten liegen die Kerne, oder es findet sich, wie ich zuweilen beobachtete, am inneren Ende der Falten ein großer Kern, größer als die Bindegewebskerne (Fig. 39b). Die Kapsel ist an einigen wenigen Stellen unterbrochen und hier bemerkt man, daß Züge kleiner Zellen mit runden Kernen aus dem Parenchym in das Innere des Hodens zu wandern scheinen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß es sich hier um Ursamenzellen handelt, die sich der inneren Kapselwand anlegen und hier zu Samennutterzellen heranwachsen. Eine Muscularis fehlt der Wand.

Die Spermatogonien sitzen der Hodenwand an; es sind Zellen mit großen Kernen, dichtem Chromatingerüst, einem Kernkörper und dichtem Plasma. Auch die Spermatogonien zweiter und dritter Ordnung haben noch ein ähnlich dichtes Chromatingerüst, aber keinen Kernkörper mehr; ihr Kern wird nur von einem dünnen Plasmasaum umgeben (Taf. 4, Fig. 40a). Auf diesem Stadium oder schon etwas früher lösen sich die Zellen von der Wand los, hängen aber noch durch ihr Plasma zusammen, da auf die Kernteilungen keine Zellteilungen folgen; dieser Zusammenhang zwischen den Tochterzellen einer Ursamenzelle bleibt bestehen bis zur völligen Entwicklung der Spermien. Nach der dritten Spermatogonienteilung lockert sich das Plasma und erscheint vakuolär.

Teilungsstadien der Spermatogonien fand ich kaum; häufiger waren die Spermatocyten-teilungen. Die Kernteilungsspindeln der Spermatocyten erster Ordnung (Fig. 40b) sind wesentlich breiter als die der Spermatocyten zweiter Ordnung. Die Chromosomen bestehen aus kurzen dicken Stäbchen; ihre Zahl beträgt bei den Teilungsfiguren der Spermatocyten erster Ordnung ca. 20. Genau konnte ich sie nicht feststellen. Die Spindelfasern sind sehr deutlich; Centrosomen waren nicht nachzuweisen. Viel häufiger als die eigentliche karyokinetische Figur findet man Pro- und Telophasen. Zwischen der ersten und der zweiten Spermatocyten-teilung kommt der Kern vollkommen zur Ruhe und besteht aus lauter feinen, dicht nebeneinander gelagerten Chromatinkörnchen (Fig. 40c). Ebenso bestehen die Kerne der Spermatiden zunächst ebenfalls aus feinen, eng zusammenliegenden Chromatinkörnchen (Fig. 40e). Allmählich färbt sich der Kern gleichmäßig intensiv und scheint nur aus

achromatischer Substanz zu bestehen (Fig. 40f). Er rückt dann an die Peripherie und beginnt sich auf seinem der Oberfläche zugekehrten Pol zuzuspitzen, so daß er bald über die kugelige Oberfläche hinausragt. Dieser Prozeß geht immer weiter, indem der Kern sich kegelartig zuspitzt (Fig. 40g und h); schließlich streckt er sich fadenartig und sitzt dann nur noch mit seinem späteren Vorderende in der Hauptplasmamasse (Fig. 40i); selbst der langgestreckte, fadenförmige Kern wird aber noch von einer ganz dünnen Plasmahaut überzogen.

Erst wenn der Entwicklungsprozeß vollendet ist, verlassen die fertigen Spermien ihre plasmatischen Hüllen. Das Plasma sämtlicher 32 von einer gemeinsamen Mutterzelle stammenden Spermien ist im Zusammenhang geblieben und schrumpft nun etwas zusammen; man findet es als schwach färbbaren Plasmaklumpen, der aus homogenem, feinfaserigem Plasma besteht, zwischen den Spermien im Lumen der Hoden. Daß man in dem Hinterhoden mehr reife Samen findet als im Vorderhoden, ist eigentlich selbstverständlich, denn von ihm entspringt das Vas deferens; an der Samenausbildung selbst sind Vorder- und Hinterhoden in gleicher Weise beteiligt.

Die reifen Spermien haben, soweit ich das am konservierten Material feststellen konnte, lang fadenförmige Gestalt; Kopf und Schwanz gehen ineinander über und sind nicht zu unterscheiden. Nach Haswell sollen am Hinterende des Kopfes zwei lange Cilien sitzen, die mehrmals so lang sind als das ganze Spermatozoon. Auch Wacke unterscheidet Kopf und Schwanz und gibt auch eine Darstellung der Spermatogenese, die aber in manchen Punkten nicht richtig zu sein scheint. Nach Wacke entstammen „einer Sexualzelle mehrere einer gemeinsamen protoplasmatischen Grundsubstanz eingelagerte Tochterzellen“ (S. 54). Die Kerne, die erst ganz klein sind, werden nach ihm immer größer, während ich beobachtete, daß mit jeder Teilung die Kerne kleiner werden. Die Kernbilder Wackes stimmen sonst zum Teil mit den meinigen überein. Die Ausbildung der Spermatiden differiert wieder wesentlich von meinen Angaben. Die Spitze, die nach einer Seite vom Kern auswächst, soll achromatisch sein und ist nach erfolgter Streckung als Schwanzteil vom chromatischen Kopfteil zu unterscheiden. Dieser sei nach vorn zugespitzt und nach hinten in einen Chromatinfaden ausgezogen, welcher „den Schwanzteil bis zur Mitte hin durchsetzt“. Nachdem die Spermatide nahezu ihre definitive Länge erreicht hat, soll sie sich nochmals der Länge nach in eine größere Zahl von äußerst feinen Spermatozoen spalten! Nach Wacke sind die Spermatozoen der einzelnen Arten wesentlich verschieden voneinander und haben alle einen mehr oder minder dicken Kopf. Für die von mir daraufhin untersuchten Arten *T. rouxii* und *novae zelandiae* kann ich das nicht bestätigen. Hier sind die Spermatozoen lang gestreckt zylindrisch und verjüngen sich nach hinten. Über den achromatischen Teil der Spermatozoen auf Schnittpräparaten Aufschluß zu erhalten, war mir nicht möglich.

Falls es sich bestätigen sollte, daß den Samenfäden von *Temnocephala* am Kopfende keine Geißeln ansitzen, erinnern sie in ihrer Gestalt vielleicht am meisten an diejenigen gewisser Rhabdocoelen (*Olisthanella truncatella*). Sie sind aber auch den Spermien mancher Distomeen sehr ähnlich und die Übereinstimmung mit der von Dingler (10) beschriebenen Spermatogenese von *Distomum lanceolatum* ist eine sehr weitgehende.

Die Vasa deferentia entspringen an den hinteren, inneren Enden der Hinterhoden, die sich an dieser Stelle trichterförmig zuspitzen (Taf. 4, Fig. 38). Es sind Kanäle von ca. 10 μ Durchmesser (*T. rouxii*), die von einem syncytialen Epithel mit sehr deutlich färbbaren Kernen, die in das Lumen des Kanals hineinragen, gebildet werden. Da das Kopulationsorgan und die Samenblase auf der linken Körperseite liegen, hat das rechte Vas deferens einen viel weiteren Weg bis zur Vesicula

seminalis zurückzulegen, als das linke; das rechte (vdd) zieht vor dem Ootyp (otp) vorbei (Textfig. 7) und mündet dorsal über dem linken in die Vesicula seminalis. Dicht vor ihrer Einmündung erweitern sich die beiden Vas deferentia zu kleinen Blasen von zitronenförmiger Gestalt, die mit ganz feinen Kanälen in die Samenblase einmünden. Die Samenblase selbst besteht bei *T. rouxii* (Fig. 38, v.sem) aus einem, an der Einmündungsstelle der Vasa deferentia breiten Sack (Durchmesser 45μ), der sich in seinem Verlauf zusehends verjüngt und sich schließlich in einen Kanal von gleichbleibendem Durchmesser von 6μ fortsetzt; es ist das der Ductus ejaculatorius (d.ej). Auch das Epithel der Vesicula seminalis ist ziemlich kernreich und niedrig, so daß auch hier die Kerne in das Lumen vorspringen; äußerlich wird es noch von einer dünnen Muscularis umgeben. Samenleiter, Samenblase und Ductus ejaculatorius waren bei allen Exemplaren dicht mit Samen angefüllt. — Bei *T. semperi* ist die Samenblase schmaler und hat überall einen Durchmesser von 44μ , hingegen sind die beiden blasigen Erweiterungen der Vasa deferentia viel größer als bei *T. rouxii*. Auch bei *T. novae zelandiae* besteht die Samenblase aus einem schmalen, dickwandigen Schlauch von nur 36μ Durchmesser.

Wie aus Fig. 38 deutlich ersichtlich, liegt die Samenblase (v.sem) ventral vom Kopulationsorgan (cop) und zwar ziemlich genau unter demselben, so daß sie in Dorsalansicht vom Kopulationsorgan nahezu verdeckt wird (Figg. 1 und 2). Das letztere selbst zieht von der Geschlechtsöffnung nach links und etwas dorsalwärts. In dieser Richtung verläuft auch anfänglich der Ductus ejaculatorius (Fig. 38, d.ej), wenn er die Samenblase verläßt, bis er ziemlich scharf dorsal umbiegt, in den muskulären Teil des Kopulationsorgans eindringt und dann in der Richtung desselben schräg ventral verläuft.

Das Kopulationsorgan (Fig. 38) besteht aus einer starken Muskelscheide mit äußerer Längs- und innerer Ringmuskellage; diese Scheide verjüngt sich nach der Ausmündungsstelle zu und endet ein Stück weit vor derselben. Ihr distaler Abschnitt ist von einem dünnen cuticularen Rohr ausgekleidet, dessen Wand gegen die männliche Geschlechtsöffnung zu sich verdickt (Taf. 4, Figg. 38 und 41b, a.chit). Sehr viel weiter dorsalwärts wie dieses äußere cuticulare Rohr reicht das innere (i.chit), das den Ductus ejaculatorius umgibt und mit ihm zusammen das eigentliche Begattungsglied bildet. Dieses innere Cuticularrohr ist in seinem proximalen Abschnitt ganz dünnwandig und sein Durchmesser sehr viel größer als der des Ductus ejaculatorius (d.ej); der Zwischenraum zwischen beiden wird im proximalsten Abschnitt von starken, längs verlaufenden Muskelzügen ausgefüllt, weiter distal von einem sehr lockeren Netzwerk durchsetzt (Fig. 41a, par), und schließlich, im distalsten Abschnitt liegt der Ductus unmittelbar der inneren Cuticularröhre an. Zwischen der zuerst erwähnten äußeren und inneren Cuticularröhre sind im proximalsten Abschnitt gleichfalls Muskelfasern ausgespannt, der mittlere ist von wenigen Parenchymzellen erfüllt (Fig. 41a), noch weiter distal sind die beiden Chitinröhren nur durch einen leeren Raum voneinander getrennt, der sich dadurch erklärt, daß die äußere Röhre an ihrem distalsten Ende in die innere übergeht, und daß die letztere bei Vorstülpung des Cirrus handschuhfingerförmig umgedreht wird. Innere und äußere Röhre sind also eigentlich eins. Damit wird es auch verständlich, wieso der distale Abschnitt der inneren Röhre, d. h. derjenige Teil, der ausgestülpt werden kann, mit Häkchen und Stacheln besetzt ist, denn diese treten durch die Umdrehung an die Oberfläche des Cirrus. In der Ruhelage ist von dieser Bewaffnung kaum etwas zu sehen, weil die einzelnen Stacheln dicht ineinander gefügt sind.

Prinzipiell scheint der Cirrus aller Temnocephaloideen sehr gleichartig gebaut zu sein; nur die Art seiner Bewaffnung ist verschieden und für die einzelnen Arten charakteristisch. Bei *T. rouxii* ist

die Cuticularröhre nur mit sehr kurzen kleinen Widerhaken besetzt (Figg. 38, ci und 41 c); bei *T. semperi* sind sie ähnlich gestaltet, nur wesentlich länger. Bei *T. rouxii* ist außerdem der in das Atrium hineinragende Teil der „äußeren“ Chitindröhre noch mit kleinen Zähnen besetzt, während er bei *T. semperi* vollkommen glatt erscheint. Bei *T. novae zelandiae* und *semperi* liegt das Ende des Cirrus in einer kleinen Cirrustasche, die bei *T. rouxii* nicht vorhanden ist. Auch bei einigen von Haswell beschriebenen Arten ist, nach seinen Abbildungen zu schließen, die Tasche vorhanden, so bei *T. dendyi* und *quadricornis*. Bei letzterer Art ist sie mit Stacheln und Zähnen besetzt. Bei *T. fasciata* und *quadricornis* endigt der Cirrus nach Haswell in einer Verdickung, einer Art Glans.

Schließlich ist noch ein Bestandteil des Kopulationsorgans zu erwähnen, der am proximalen Ende der Muskelscheide liegt; es ist eine kugelige Blase (Taf. 4, Fig. 38, ahbl), die durch einen kurzen, soliden Stiel mit der Muskelscheide in Verbindung steht; dieser Stiel wird von einigen Muskelfasern gebildet, die an der inneren Blasenwand inserieren und in der Richtung des Cirrus verlaufen; überhaupt ist dieser proximale Abschnitt des Kopulationsapparats sehr muskulös. Die Wand der Blase besteht aus einem kernreichen Epithel, das durch außen anliegende Muskelfasern verstärkt wird; eine dünne Membran, die einen Teil des Kopulationsapparats umgibt, umschließt auch noch diese Anhangsblase (ahbl). Das Innere der Blase ist leer.

Frühere Antoren behaupten, im Innern dieser Blase Samen gefunden zu haben und halten sie daher für eine zweite Samenblase. Wacke beschrieb sie direkt als solche; da er aber über den Verlauf des Ductus ejaculatorius nichts Näheres mitteilt, darf man dieser Angabe nicht zuviel Gewicht beimessen. Bei den drei von mir untersuchten *Temnocephala*-Arten war die Blase ganz gleich ausgebildet und stand mit dem Ductus ejaculatorius nicht in Verbindung. Daher kann ich auch Semper und Weber nicht beipflichten, die sie für eine Drüse halten. — Welche Bedeutung der gestielten Blase zukommt, ist ohne Kenntnis der Begattung schwer zu entscheiden. Es wäre möglich, daß sie als eine Arretierungsvorrichtung dient, um zu verhindern, daß der Cirrus zu weit angestoßen wird und daß sie gleichzeitig, indem sie in der Cirrusseide distal vorrückt, auf den Ductus ejaculatorius drückt und ihn verschließt, also wie eine Klappenvorrichtung wirkt. Inwieweit diese Vermutung richtig ist, können erst Beobachtungen am Lebenden feststellen.

Für die *Temnocephala*-Arten werden Körnerdrüsen (auch Prostata genannt) beschrieben, die in den Ductus ejaculatorius einmünden und ihr Sekret mit dem Samen mischen. Sie fehlen bei *T. rouxii* und *semperi*, worin ich mit Weber übereinstimme; dagegen konnte ich ihr Vorkommen bei *T. novae zelandiae* bestätigen. Diese Prostatazellen liegen lateral, zusammen mit den Saugnapfdrüsen; ihre Ausführgänge bilden ein dichtes Polster um den Ductus herum.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß der männliche Kopulationsapparat in ein lockeres Parenchym eingebettet ist, das vom Körperparenchym deutlich abgegrenzt ist. Auch der weibliche Geschlechtsapparat ist in ähnlicher Weise abgegrenzt. Eine, das Kopulationsorgan — also Cirrus und Samenblase — umhüllende Muskelscheide konnte ich nicht auffinden; ein Cirrusbeutel fehlt demnach bei *Temnocephala*.

b) Weibliche Geschlechtsorgane.

Die weiblichen Organe sind bisher noch wenig untersucht worden. Nur die Befunde und Abbildungen von Weber und Monticelli wirken überzeugend, aber auch ihnen entging mancherlei. Einzelnes von dem, was ich in diesem Kapitel bringe, habe ich bereits in einer früheren Mitteilung (13) erwähnt.

Schon am Totalpräparat sieht man in der hinteren Darmbucht meist zwei kugelige bis eiförmige Körper, von denen der eine im Innern hell, der andere gleichmäßig dunkel erscheint (Taf. 1, Fig. 2); der erstere ist eine Blase am hinteren Ende des weiblichen Apparats, welche die früheren Autoren als *Receptaculum seminis*, Haswell neuerdings als *Receptaculum vitelli* bezeichneten; der andere Körper ist der solide Keimstock. Da die Bezeichnung *Receptaculum vitelli* der Funktion der Blase nicht entspricht, ziehe ich es vor, sie als *Vesicula resorbiens* zu bezeichnen. Die Gründe hierfür ergeben sich aus dem folgenden. Monticelli spricht bei *Temnocephala* von einem Ovar, da aber der Dotterstock als besondere Drüse daneben vorhanden ist, will ich dies Organ mit Braun als *Germarium* bezeichnen.

Das Größenverhältnis des *Germariums* und der *Vesicula* ist bei den einzelnen Arten sehr verschieden; bei *T. rouxii* (Taf. 4, Fig. 42) ist die *Vesicula* (vres) größer und liegt links von der Medianlinie, das *Germarium* (germ) rechts davon, beide sehr nahe an der hinteren Darmwand. Nach den schematischen Zeichnungen Haswells liegt z. B. bei *T. minor* und *iheringii* die *Vesicula* dicht am Darm und das *Germarium* rechts dahinter. Bei den meisten Arten scheint die *Vesicula* bedeutend größer zu sein als das *Germarium* und ist immer derjenige Abschnitt des weiblichen Geschlechtsapparats, welcher dem Darm zunächst liegt. Bei *T. rouxii* besteht die *Vesiculawand* aus wenigen Zellen, die syncytial miteinander verschmolzen sind und deren kleine Kerne (kres) in ein ziemlich dichtes, stark färbbares Plasma eingebettet sind, das sich nach der Außenfläche der Blase hin auflockert und von feinsten Spalten, aber auch von richtigen, feinwandigen Kanälchen durchsetzt wird. In Dorsalansicht erscheint die Blase rund, von hinten resp. im Querschnitt bohnenförmig (Fig. 42, vres). In der Mitte ihrer rechten Längsseite entspringt schräg nach rechts und dorsal ein Gang (otp), in diesen mündet dicht bei seinem Ausgang ventral der kurze enge Ausführungsgang des *Germariums* (Fig. 42, gmd). Es fällt auf, daß bei *Temnocephala* nicht das *Germarium*, sondern die *Vesicula resorbiens* das innere Ende der weiblichen Geschlechtswege bildet; wenigstens bildet der Ootyp die direkte Fortsetzung des Kanals, der in die *Vesicula* einmündet, während der *Germidukt* ein enges Lumen besitzt und sich beinahe unter rechtem Winkel in den Ootyp öffnet.

Das *Germarium* (auf Fig. 42 noch in unreifem Zustand) besteht aus vielen hintereinanderliegenden flachen Zellen, die in einem Schnitt — der senkrecht zu dem auf Fig. 42 abgebildeten geführt ist — polygonal erscheinen. Die Zellen, welche dem *Germidukt* am nächsten liegen, sind die größten. Außen sind die Zellen nochmals von einer dünnen Epithellamelle umgeben.

Von der Vereinigungsstelle des *Germidukts* mit dem Ausführungsgang der *Vesicula* kann der nach außen führende Gang als Ootyp bezeichnet werden. Bei Verwendung der Turbellarien-Nomenklatur müßte er wohl Genitalkanal genannt werden, wenn auch nicht feststeht, daß er bei *Temnocephala* als Ausstülpung des Atriums zu betrachten ist. Die Bezeichnung Ootyp scheint mir jedoch für den Hauptkanal des weiblichen Geschlechtsapparates von *Temnocephala* passender zu sein. Der Ootyp verläuft schräg dorsal- und caudalwärts, biegt dann ziemlich plötzlich um und wendet sich senkrecht ventralwärts (Taf. 4, Fig. 38, otp), um in das Atrium einzumünden. Unmittelbar hinter der Einmündung des *Germidukts*, zu beiden Seiten des Ootyps, liegt je ein kleines Bläschen von $20 \times 24 \mu$ Durchmesser, das durch einen feinen Ausführungsgang in den Ootyp einmündet; dicht dabei mündet ein zweites Paar etwas größerer Bläschen ($26 \times 30 \mu$ Durchmesser) ein. Diese vier Bläschen mit ihren Ausführungsgängen sind als Ausstülpungen des Ootyps zu betrachten (Fig. 43, rs); ihre Wände bestehen aus einer inneren hellen Lage, die von einer stärker färbbaren äußeren umgeben ist. Ihrer Form nach läge es nahe,

diese Bläschen als Drüsen zu bezeichnen; in ihrem Innern fand ich aber stets statt des Sekrets ein dichtes Knäuel stark färbbarer Fäden, nämlich Spermatozoen. Letztere haben genau das gleiche Aussehen wie die der Samenblase des männlichen Geschlechtsapparats, so daß offenbar die vier Bläschen bei der Befruchtung mit Samen angefüllt werden. Ihre Lage dicht bei der Einmündung des Germidukts spricht dafür, daß diese Receptacula seminis beim Eintritt eines Eies in den Ootyp etwas von ihrem Inhalt austreten lassen und damit die Befruchtung ermöglichen. Es scheint zweifellos, daß die vier Bläschen Receptacula seminis sind.

Wie steht es aber dann mit der großen Blase, die ich als Vesicula resorbiens bezeichnete? Hier kommen uns die neuesten Angaben Haswells zu Hilfe, die ich bestätigen kann. Er bemerkt, daß die Spermatozoen, welche in dem großen Receptaculum vitelli, wie er die Vesicula nennt, vorkommen, ihre Befruchtungsfähigkeit eingebüßt hatten. Meine Schnittpräparate bestätigen diese Annahme, denn die Samenfäden der Blase haben meist ein anderes Aussehen als z. B. diejenigen in den Receptacula, was sich in ihrer unregelmäßigen Form und schwächeren Färbbarkeit ausspricht; auch liegen sie nicht in Bündeln oder Knäueln zusammen, sondern sind im Innern der Blase unregelmäßig zerstreut (Figg. 42 und 44). Alles das spricht dafür, daß die Samenfäden abgestorben waren, als das Tier fixiert wurde. Haswell fand außerdem im Innern der Blase Dotter- und Schalendrüsenssekret, das ebenfalls in Zersetzung begriffen war. Wir müssen also die Vesicula resorbiens, wie ich in Übereinstimmung mit Haswell feststellen kann, als ein Organ auffassen, in dem alles Überschüssige der Genitalorgane abgelagert, aufgelöst und resorbiert wird, worauf sich der Name gründet, den ich für sie vorgeschlagen habe. Die überschüssigen Produkte der Geschlechtsdrüsen und ihrer Hilfsorgane werden also hier dem Tier selbst wieder zugeführt. Eine gewisse Notwendigkeit für die Beseitigung der überschüssigen Drüsensekrete ergibt sich vor allem auch dann, wenn sich ein Ei im Ootyp oder Atrium befindet und den Weg nach außen blockiert.

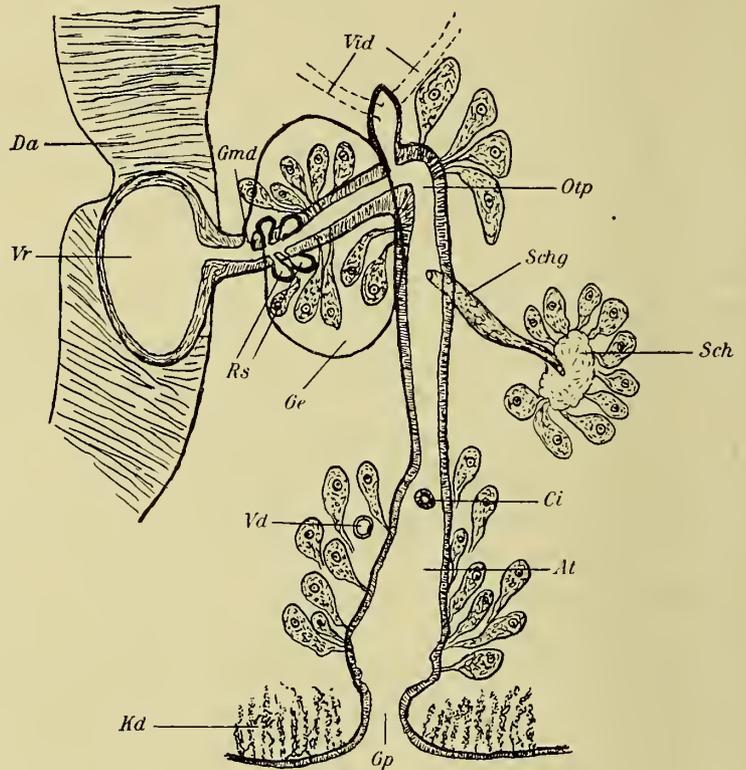
Nach Haswell funktioniert der proximale Teil des Ootyps als Receptaculum seminis; tatsächlich findet sich dort auch häufig frisches Sperma, aber es ist jedenfalls überflüssiges und wird in die große Vesicula zur Resorption weiter befördert werden; denn die von mir gefundenen vier Receptacula seminis können genügend Samen in sich aufnehmen, um alle Eier zu befruchten. Der im Ootyp befindliche Same kann allenfalls das zuerst austretende Ei befruchten, würde aber dann, falls er nicht in die Vesicula aufgenommen worden ist, von dem aus dem Ootyp herauswandernden Ei verdrängt werden und für die folgenden Eier wäre kaum mehr Samen vorhanden, wenn nicht eine erneute Befruchtung stattfände. Somit ergibt sich direkt die Notwendigkeit für das Vorhandensein eines oder mehrerer Receptacula seminis neben den Leitungswegen.

Daß die Vesicula resorbiens der hinteren Darmwand so dicht anliegt, ist offenbar kein Zufall; die geformten und unformten Drüsensekrete werden in der Vesicula wahrscheinlich aufgelöst und resorbiert, dann aber an das Darmepithel abgegeben, hier weiter verarbeitet und dem Körper zugeführt. Schon Weber und Haswell fanden, daß die Vesicula in die hintere Darmwand eingesenkt sein kann, kamen aber über die Bedeutung dieser Lagebeziehungen noch nicht ins Klare. Die nahen Beziehungen zwischen Darm und Vesicula sind bei den beiden anderen von mir untersuchten Arten noch viel deutlicher. Bei *T. semperi* (Textfig. 7) ist die Vesicula (Vr) vollkommen in das Darmepithel (Da) eingesenkt und an einer Stelle nur durch eine ganz dünne Schicht von dem Darmlumen getrennt. Das gleiche gilt für *T. novae zelandiae* in teilweise noch verstärktem Maße: bei einigen Exemplaren dieser Art fand ich die Blase ganz in den Darm eingestülpt, das Darmepithel

vor sich herschiebend. Während die Lage der Vesicula bei *T. semperi* ganz konstant ist, ist das bei *T. novae zelandiae* nicht der Fall; die Vesicula kann hier auch ebensogut (und vielleicht in der Regel) dem Darm nur oberflächlich anliegen (Fig. 47, g—l). Die Vesicula (vres) der Fig. 46 g stammt von einem Exemplar mit tiefeingesenkter Vesicula. Bei *T. novae zelandiae* ist die Wand der Vesicula bedeutend dicker als bei *T. rouxii* und war in einzelnen Fällen so dick, daß nur ein kleines Lumen übrig blieb. Außerdem wird die Blasenwand dieser Art von wohl abgegrenzten, feinen Kanälchen durchzogen (Fig. 47 g—l, can), die sich in dem Plasma reich verzweigen. Sowohl bei *T. semperi* als bei *novae zelandiae* fand ich Exemplare, bei denen das Blasenlumen in dem Darm geöffnet war. Daß dies erst bei der Konservierung durch Platzen der Blase erfolgte, scheint möglich. Es wäre aber auch denkbar, daß bei den nahen Beziehungen der Blase zum Darm dieser Fall auch im Leben eintritt, wenn die Blase überfüllt wird, wie es bei dem Receptaculum seminis einiger Trematoden beobachtet worden ist.

Die Verhältnisse, die ich für *Temnocephala* beschrieb, erinnern bis zu einem gewissen Grade an Einrichtungen bei Turbellarien und Trematoden, die auch dazu dienen, überflüssig gewordene Produkte der Geschlechtsdrüse und ihrer

Hilfsorgane aufzunehmen resp. dem Darm zuzuführen oder nach außen abzuleiten. Ich bringe hier, neben einigen neuen, nur die wichtigsten Beispiele aus meiner früheren Mitteilung über die weiblichen Geschlechtsorgane von *Temnocephala*. Zunächst ist hier an die Beobachtung von Loos zu erinnern, daß bei *Distomum variegatum*, einer Form ohne Laurerschen Kanal, im Receptaculum außer dem Samen auch Dotter vorkommt und daß der Samen des Receptaculums nicht befruchtungsfähig sein soll. Das Receptaculum hat also hier seine Funktion als Receptaculum seminis aufgegeben. — Ähnlich verhält es sich nach Vejdovsky mit dem Receptaculum gewisser Rhabdocoelen (*Derostoma*), das alles überflüssige Sperma und Dottermaterial in sich aufnimmt. Auch das Receptaculum seminis verschiedener Polycladen scheint nach Haswell (er bezeichnet es deshalb als „accessory sac“) eine ähnliche Funktion zu haben und besitzt bei einer Gattung (*Trigonoporus*) einen besonderen Ausführungsgang, der mit dem Laurerschen Kanal vergleichbar wäre. Bei *T. comes* ist nach Haswell das Receptaculum in zwei ungleiche Teile geteilt, die durch eine weite Öffnung miteinander in Verbindung stehen. In dem kleineren Teil befindet sich normaler Samen, in dem größeren überschüssige Produkte



Textfig. 7. Sagittalschnitt durch den weiblichen Geschlechtsapparat von *Temnocephala semperi*. Vergr. ca. 150.

At = Atrium genitale, Ci = Cirrus, Da = Darmepithel, Ge = Germarium, Gmd = Germidukt, Gp = Genitalporus, Kd = Kittdrüsen, Otp = Ootyp, Rs = Receptacula seminis, Sch = Schalendrüse, Schg = Schalendrüsengang, Vd = Vas deferens des rechten Hodens, Vid = Vitellodukte, Vr = Vesicula resorbens.

der Geschlechtsorgane. Es ist somit wahrscheinlich, daß die Vesicula resorbiens ursprünglich ein Receptaculum seminis war und erst dadurch, daß auch andere Genitalprodukte in es eindringen, ihre Funktion veränderte, wobei erst sekundär die kleinen Receptacula von *Temnocephala* entwickelt wurden.

Bei allen Arten mit einem Laurer'schen Kanal werden die überflüssigen Geschlechtsprodukte durch diesen abgeführt und das Receptaculum hat in der Regel seine Funktion bewahrt. Bei einzelnen Formen mit Laurer'schem Kanal dürfte allerdings das Receptaculum ähnlich wie die Vesicula funktionieren; der Laurer'sche Kanal wäre in diesen Fällen wohl nur vorhanden, um diejenigen Elemente nach außen zu leiten, die in der Blase keinen Raum finden.

Einen dritten Weg, den Genitaltrakt von überschüssigem Sperma und anderem zu befreien, bildet ein Verbindungskanal des Uterus mit dem Darm, ein Ductus vitello-intestinalis, den Braun als Homologon des Laurer'schen Kanals ansieht. Dieser Verbindungskanal wurde zuerst bei einigen monogenetischen Trematoden (*Polystemum integerrimum*, *Diplozoon* und *Octobothrium*) von Jjima nachgewiesen. Von Graff machte zuerst auf die offene Kommunikation zwischen Uterus und Darm bei Landplanarien (*Rhynchodemus* und *Pelmatoplanea*) aufmerksam; Haswell entdeckte diesen Verbindungsgang bei der Polyclade *Enterogonia pigrans* und Bendl bei einer Rhabdocoele (*Phaenocora unipunctata*).

Es scheint wichtig, darauf hinzuweisen, daß bei den Plathelminthen die Entfernung überflüssiger Fortpflanzungsprodukte aus den weiblichen Ausführgängen auf dreierlei verschiedene Weise geschehen kann: einmal durch den nach außen führenden Laurer'schen Kanal (*Malacocotylea*), zweitens durch Ausbildung einer resorbierenden Blase (*Temnocephala* und vermutlich verschiedene Turbellarien und Trematoden, vielleicht auch *Aspidogaster*), und drittens durch die Verbindung von Uterus und Darm durch einen Canalis genito-intestinalis (Polyopisthocotylen [Odhner], einzelne Rhabdocoelen, Tricladen und Polycladen).

Bei *T. semperi* (Textfig. 7) ist die Entfernung zwischen der Vesicula resorbiens (Vr) und der Einmündung des Germidukts etwas größer als bei *T. rouxii*; ein wenig distal von der Einmündungsstelle finden sich die vier kleinen, gleich großen Receptacula seminis (Rs), deren Einmündungen dicht beisammen liegen, noch dichter, als es auf der schematisierten Textfig. 7 aus Gründen der Übersichtlichkeit dargestellt wurde. Wie schon erwähnt, ist bei *T. novae zelandiae* die resorbierende Blase in der Regel kleiner als bei den beiden anderen Arten; die Receptacula seminis sind dagegen viel größer, es sind im ganzen drei: ein größeres unpaares von ca. 52 μ Durchmesser (Figg. 46 g, 47 l) und zwei kleinere von 30—34 μ Durchmesser, die einander gegenüber liegen (Figg. 46 f, 47 i und k). Auch bei dieser Art waren die Receptacula stets ganz mit Samen angefüllt. Es ist anzunehmen, daß die genaue Untersuchung der Vesicula resorbiens, der Receptacula seminis und ihrer wechselseitigen Beziehungen bei anderen *Temnocephala*-Arten interessante Ergebnisse liefern wird.

Der Ausführgang des weiblichen Geschlechtsapparats ist von einem dichten Polster einzelliger Drüsen umgeben, die in verschiedene Abschnitte des Ootyps und in das Atrium münden. Da sie zum Teil lange Ausführgänge haben, ist es auf Schnitten oft schwer, nachzuweisen, in welchen Abschnitt des Ootyps eine oder die andere Drüsenzelle mündet; dies ist auch ohne besonderes Interesse, zumal die Drüsenzellen der einzelnen Abschnitte sich morphologisch nicht voneinander unterscheiden. Die meisten Drüsenzellen münden in den Ootyp auf der Strecke von der Einmündung des Germidukts bis zur Stelle, wo der Ootyp ventralwärts umbiegt. Alle diese Drüsenzellen sind birnförmig mit sehr dichtem Plasma, das von einem feinen Netzwerk durchzogen wird. Dies Netz entspricht meines

Erachtens nach demjenigen, das wir in den Sehzellen etc. antrafen. Wie ich bei *T. novae zelandiae* feststellen konnte, beschränkt es sich nicht auf die Drüsenzellen, sondern läßt sich ebenso in den Zwischenräumen zwischen den einzelnen Drüsenzellen nachweisen (Fig. 46 f). Außer diesen Drüsenzellen, die sich samt ihrem Sekret bei Mallory-Färbung mit Anilinblau tingieren, wird noch ein mit Eosin sich rot färbendes Sekret in dem proximalsten Teil des Ootyps (Figg. 45 und 46 f, kdr), zwischen der Einmündung des Germi- und Vitellodukts, ausgeschieden; ich konnte nur die mit Sekret gefüllten Ausführungsgänge, nicht aber die zugehörigen Zellen bestimmt nachweisen.

Noch bevor der Ootyp ventral umbiegt, mündet in ihn dorsal ein Gang, der Ausführungsgang des Dotterstocks (Vitellodukts) ein; seine Mündungsstelle liegt, wie Textfig. 7 (vid) zeigt, ein gutes Stück proximal vom Germidukt, während Weber und Wacke irrtümlich angeben, daß sie zwischen der Vesicula und dem Germidukt liege. Die beiden Dottergänge sind dünnwandige Kanäle; der eine kommt von rechts, der andere von links und vereinigen sich beide vor ihrer Einmündung in den Ootyp zu einem gemeinsamen, kurzen, etwas blasig erweiterten Vitellodukt. Bei einem nicht ganz ausgewachsenen Exemplar von *T. rouxii* war der Vitellodukt zunächst als solider Zellstrang mit vielen Kernen und längsfaseriger Struktur angelegt (Fig. 45); später wird er hohl. Bei demselben Exemplar waren an der Oberfläche des Darmepithels erst einzelne zerstreute Dotterfollikel (Fig. 4) vorhanden; der weibliche Geschlechtsapparat war also noch nicht voll entwickelt. Dagegen fanden sich in den Hoden und der Samenblase viele reife Samenfäden, ja sogar die kleinen Receptacula seminis waren schon mit Samen angefüllt; eine Kopulation oder Selbstbefruchtung hatte also schon stattgefunden. Hierdurch scheint erwiesen, daß *Temnocephala* protandrisch ist, wie wohl die meisten Hermaphrodithen, sowie, daß die Kopulation schon erfolgt, bevor die Tiere ausgewachsen sind.

Rechter und linker Dotterstock sind bei manchen Arten vollkommen miteinander verschmolzen, daß man sie nicht voneinander unterscheiden kann; die Dotterfollikel bilden dann ein anastomosierendes Netzwerk, welches den Darm allseitig dorsal, seitlich und ventral umgibt. Wacke findet bei *T. chilensis* einen rechten und linken Lappen, welche nur „medial in der Höhe des Oesophagus durch eine schmale Brücke verbunden sind“. Bei *T. rouxii* und *semperi* schmiegt sich der Dotterstock eng an das Darmepithel an und liegt, wie schon im Abschnitt über den Darm bemerkt wurde, innerhalb der den Darm umschließenden Bindegewebskapsel, daß man beim ersten Anblick eines Schnittes im Zweifel ist, ob es sich um einen Dotterstock oder um Darmdrüsen handelt. Bei *T. novae zelandiae* sitzen die etwas großen Dotterfollikel frei an der Darmoberfläche und sind auch mehr gegen einander abgesetzt (Textfig. 6, vit). Bei *T. mexicana* haben sich nach Vayssière die Dotterstöcke noch mehr emanzipiert und liegen zu beiden Seiten des Darms. — Während man bei den beiden letzterwähnten Arten die Darmumrisse gut erkennen kann, ist das bei *T. rouxii* und *semperi* wegen der innigen Verschmelzung von Darm und Dotterstock an Totalpräparaten unmöglich; der Darm erscheint deshalb hier größer als er in Wirklichkeit ist (Textfigg. 4 und 5).

Bevor ich die Vitellodukte und ihre Ausmündung aufgefunden hatte, suchte ich sie in der Nähe der Vesicula resorbiens und fand auch, daß der Dotterstock dicht an dieselbe herantritt, ohne indes zu ihr in Beziehung zu treten. Die beiden Züge von Dotterfollikeln, die auf Fig. 44 dargestellt sind, bilden nur eine Verbindung zwischen den dorsal und ventral liegenden Teilen des Dotterstocks. — Die Dotterzellen sind nach Wacke zu einem Syncytium vereinigt; mir war es dagegen möglich, sie deutlich voneinander zu unterscheiden; sie waren sogar meist durch schmale Lücken voneinander getrennt, wie die Figg. 6 und 44 (vit) von *T. rouxii* deutlich zeigen. In einem Dotterfollikel fand ich

meist Zellen verschiedener Größe; solche mit kleinerem Kern, wenig Plasma und Dottersubstanz, und ausgewachsene mit größerem Kern von 10—12 μ Durchmesser und vielen, verschieden großen, gelben Dotterschollen, die sich nicht färben ließen. Die Kerne enthalten im Zentrum einen relativ großen Kernkörper, von dem nach allen Seiten radiäre Fasern zur Kernmembran ziehen.

Das Epithel des Ootyps ist fein senkrecht gestrichelt und vielleicht beim Lebenden bewimpert; es scheint kernlos zu sein und ist überall gleich hoch. Bis zur Einmündung des Vitellodukts ist der Ootyp ein dünner, glattwandiger Kanal (Textfig. 7); weiter distal wird er bedeutend geräumiger. Hier beginnt der ventrale, vaginale Abschnitt des Ootyps, den wir auch mit Monticelli als Metratrum bezeichnen können; er verläuft ventralwärts in der Richtung gegen das Atrium. Wenn auch das Lumen dieses ventralen Abschnitts bei *T. rouxi* und *semperi* nicht wesentlich weiter ist, so besitzt er doch, da seine Wand längsgefaltet ist, die Möglichkeit, sein Lumen wesentlich zu vergrößern. Nach Monticelli liegt bei *T. brevicornis* ein Sphinkter an der Grenze des dorsalen und ventralen Abschnitts des Ootyps. Der ventrale Abschnitt ist auch von einer dünneren oder dickeren Muskelschicht umgeben; das wechselt bei den einzelnen Arten. An dem dorsalsten Teil des Ootyps inserieren einige besondere Muskelfasern, die sich an die dorsale Körperwand befestigen (Taf. 4, Fig. 38, mf).

Das reife Ei, welches bei seinem Eintritt in den Ootyp von dem Samen der Receptacula befruchtet wird, wird im proximalen Abschnitt des Ootyps von Dotterzellen umgeben; dann erreicht es den ventral absteigenden, muskulösen Teil des Ootyps und, indem es diesen passiert, wird es vom Sekret der Schalendrüsen (Textfig. 7, Sch) umgeben, das auf seiner Oberfläche zu einer festen Kapsel erstarrt. So gelangt das Ei in das Atrium und schließlich nach außen. Um die Geschlechtsöffnung mündet ein dichter Kranz von Kittdrüsen aus (Fig. 46c, ktdr); ihr Sekret befestigt die Eier auf ihrer Unterlage.

Bei *T. rouxi* und *novae zelandiae* münden die einzelligen Schalendrüsen in den distalen Abschnitt des Ootyps. In ihrem Innern enthalten sie zahlreiche kleine Tröpfchen gelblichen Sekrets, das sich nur schwach färbt. Anders bei *T. semperi* (Textfig. 7, Sch), wo die Schalendrüsenzellen in einiger Entfernung vom Ootyp um einen Sekretballen, den sie selbst ausgeschieden haben, rosettenartig angeordnet sind; diese Sekretmasse wird von einem kurzen Rohr (Schdg) aufgenommen, das in den proximalen Teil des absteigenden Ootypabschnittes mündet. Dieser Schalendrüsengang ist in der Mitte etwas aufgetrieben und verzweigt sich nach beiden Enden.

Es wird auffallen, daß ich von Schalendrüsen spreche und nicht von „weiblichen accessorischen Geschlechtsdrüsen“, wie von Hofsten künftighin die sogen. Schalendrüsen der Turbellarien und Trematoden bezeichnet wissen möchte, nachdem Henneguy und Goldschmidt vor ihm feststellten, daß die Eischalen ausschließlich oder hauptsächlich (von Hofsten) von den Dotterzellen gebildet werden. Es ist jedenfalls nicht ausgeschlossen, daß spätere Untersuchungen zeigen werden, daß Entsprechendes für *Temnocephala* gilt. Ich habe es jedoch vorgezogen, den Schalendrüsen einstweilen ihren früheren Namen zu lassen und zwar deshalb, weil sich das Sekret in den Schalendrüsenzellen nicht oder kaum färbt und auch die Schalendrüsen nicht dicht neben dem Dotterstock in den Ootyp einmünden, sondern wie gesagt in seinen distaleren Abschnitt. Ferner besitzen nach Weber und Monticelli die Schalen der reifen Eier einen „schornsteinförmigen“ Fortsatz aus Schalensubstanz, der gewissermaßen der Abguß des distalen Ootypabschnittes ist. Es ist leichter verständlich, sich denselben durch Apposition von Schalensekret entstanden zu denken, als daß derselbe von den Dotterzellen ausgeschieden worden sein soll!

In das Atrium münden eine größere Zahl birnförmiger Drüsenzellen (Textfig. 7), die vielleicht ebenfalls noch an der Schalenbildung beteiligt sind und das Innere des Atriums mit einer Schleimschicht überziehen. Die einzelligen Kittdrüsen, die, wie schon erwähnt, rings um die Geschlechtsöffnung ausmünden, liegen weit entfernt von ihrer Ausmündungsstelle an den beiden Körperseiten (Fig. 1, drs), zusammen mit den Saugnapfdrüsenzellen (sdr) und bilden wie diese ein eosinophiles, aber grobkörnigeres Sekret, das sich in feinen Zügen zwischen dem Parenchym durchwindet, um im Umkreis der Geschlechtsöffnung die Oberfläche zu erreichen. Diese Verhältnisse sind bei den drei von mir untersuchten Arten gleich; bei *T. rouxii* treten jedoch die einzelnen Ausführgänge nicht direkt an die Oberfläche, sondern die Sekretmassen sammeln sich im Parenchym um das Vestibulum, die einzelnen Körner verschmelzen miteinander, und so entsteht ein sehr umfangreiches und nahezu homogen erscheinendes Sekretpolster (Fig. 38, ktdrs), von dem aus feinere Sekretstränge durch die Muskelschichten und das Epithel an die Ventraloberfläche ziehen. Bei *T. rouxii* ist noch eine zweite Sorte von Kittdrüsenzellen vorhanden. Es sind relativ wenige, die zu beiden Seiten des Geschlechtsapparats, medianwärts von den seitlichen Drüsenzellenstreifen (siehe S. 8), im Parenchym zerstreut sind. Die kleinen Sekretkügelchen dieser Zellen färben sich mit Hämatoxylin-Eosin nahezu schwarz und sind dadurch auch leicht in den oben beschriebenen Sekretansammlungen der Kittdrüsen, die sich rot färben, wahrzunehmen.

Schließlich muß ich mit einigen Worten auf den weiblichen Geschlechtsapparat von *T. novae zelandiae* eingehen, der, wie schon Haswell und Wacke gefunden haben, besondere Organisationsverhältnisse aufweist. Durch die in verschiedener Richtung geführten Serien, aus denen ich einzelne Schnitte abbilde, war es mir möglich, diese Verhältnisse eingehender zu untersuchen, als das bisher geschehen ist.¹

Wie schon bemerkt, ist der Raum der primären Leibeshöhle, in welchem die Fortpflanzungsorgane liegen, ziemlich scharf gegen das übrige Körperparenchym abgegrenzt (Fig. 46 a und c). Ein lockeres Netzwerk durchzieht diesen Raum und füllt die Zwischenräume zwischen den einzelnen Organen aus. Auch bei *T. novae zelandiae* ist der weibliche Geschlechtsapparat von Ootyp- und Atriumdrüsen (otpdr und atr) umgeben. Von links mündet der Kopulationsapparat (Fig. 46 b, cita), von rechts der Ootyp (otp) in das geräumige Atrium (Fig. 46 b, at). Wir verfolgen den Ootyp dorsalwärts und finden, daß er gleich an seinem Ursprung einen kurzen, dünnwandigen Blindsack (bsk) mit dünner Muscularis abgibt (Fig. 47 e und f), der möglicherweise dem Uterus gewisser Heterocotylen und Rhabdoceolen homolog ist, vielleicht auch als solcher funktioniert. Der distale Abschnitt des Ootyps (Fig. 46 b—d, 47 f—i) ist von einer auffallend starken Ringmuskulatur und oberflächlich von einer dünnen Längsmuskelschicht umgeben. Das innere kernlose Epithel ist gezahnt und ein Teil der Zähne stark cuticularisiert. Das Lumen des Ootyps erweitert sich von seiner Ausmündungsstelle dorsalwärts bis zu einer Stelle, wo sich der Ootyp zu gabeln scheint (Fig. 46 d, 47 h, vielleicht ein Hinweis auf die ursprünglich paarige Anlage des weiblichen Geschlechtsapparats), aber nur in den rechten Zipfel setzt sich der Ootyp fort (Fig. 46 d und 47 h). Hier erreicht die innere Bezahnung ihr Ende, ebenso auch die starke Muskulatur. Der proximale Teil des Ootyps wird von einem glatten Epithel ausgekleidet und ist von einer dünnen Muskelschicht umgeben. In diesen Teil münden die

¹ In dem einzigen Exemplar von Maclays Memorial Volume, das ich mir verschaffen konnte, in welchem Haswells Monographie (93) erschienen ist, fehlte leider die auf *T. novae zelandiae* bezügliche Tafel; diese Abbildungen konnten daher hier nicht berücksichtigt werden.

Ootypdrüsen (otpdr) und die eosinophilen Drüsen (Fig. 46 f, kdr); dann kommen wir an den Ursprungsteil des Ootyps (Figg. 46 f und g, 47 i—l), wo die drei Receptacula seminis (rs), der Germidukt und die Vesicula resorbiens (vres), die schon oben besprochen wurden, münden. Die abweichende Ausbildung des ventralen vaginalen Abschnitts des Ootyps bei *T. novae zelandiae* ist sehr eigentümlich. Ähnlich gezahnt, aber nicht cuticularisiert ist er nach Monticelli nur noch bei *T. brevicornis*.

Ich fand leider bei den von mir untersuchten Temnocephalen niemals ein Ei im Ootyp oder Atrium; ich füge daher hier ganz kurz ein paar Angaben aus der Literatur über die Eiablage und die Entwicklung bei. Die Eier von *T. chilensis* sind nach Wacke 0,50 mm lang und 0,28 mm breit, bei *T. semperi* nach Weber 0,59 mm lang und 0,31 mm breit. Sie werden einzeln abgelegt; auch findet sich immer nur ein reifes Ei im Atrium, wie es nach der Organisation des weiblichen Geschlechtsapparats zu erwarten ist. Trotzdem findet man bei einzelnen Arten, daß zwei oder mehr Eier dicht nebeneinander auf den Wohntieren einer gemeinsamen Leiste aufsitzen. Entweder ist die Schmalseite der Eier mittels eines Stieles (*chilensis*, *novae zelandiae*), oder die Breitseite mittels einer aus Schalensubstanz bestehenden Leiste (*semperi*) auf dem Wohntier befestigt. Die Oberfläche der brännlichen Eischale ist glatt und besitzt auf der dem Stiel entgegengesetzten Seite (bei den mit der Breitseite aufsitzenden Eiern gleichfalls an der Schmalseite) einen als Endfaden oder schornsteinförmige Erhebung bezeichneten Fortsatz, der auch aus Schalensubstanz besteht. Die Eischale besitzt nicht, wie fast allgemein bei den Trematoden, einen Deckel, sondern bricht unregelmäßig auf, wie das unter den Heterocotyleen nur bei *Dactylogyrus* der Fall ist. Die erste Anlage des Embryo erfolgt schon, während das Ei sich im Muttertier befindet. Die Entwicklung vollzieht sich ohne Metamorphose, und die jungen *Temnocephala*-Arten, die ihre Eihülle verlassen, haben in ihrer äußeren Körperform schon das Aussehen der Erwachsenen.

8. Zusammenfassung und Schluss.

Ich fasse zum Schluß die Ergebnisse meiner Untersuchungen zusammen, damit zugleich die Aufstellung der neuen Art (*T. rouxii*) begründend. Gleichzeitig will ich die systematische Stellung der Gattung *Temnocephala*, resp. der ganzen Gruppe der Temnocephaloideen, kurz besprechen.

T. rouxii n. sp. lebt auf der Oberfläche des Süßwasser-Decapoden *Cheraps aruanus* Roux und wurde auf Terangan, der südlichsten der Aru-Inseln, gefunden. Die ausgewachsenen Exemplare von *T. rouxii* sind im konservierten Zustand (inkl. Tentakel) 4 mm lang und 2 mm breit; die lebenden Tiere sind milchig weiß, also pigmentlos (bis auf die Augen), tragen vorn fünf Tentakel, von denen die drei mittleren 1 mm lang, die seitlichen etwas kürzer sind; am Hinterende, aber noch auf der Ventralseite, sitzt ein Saugnapf von 1 mm Durchmesser.

Das aus einem Zellensyncytium bestehende, unbewimperte Epithel ist nicht wie bei manchen Arten in zwei Schichten differenziert, sondern einschichtig und ist im allgemeinen auf der Dorsalseite höher als auf der Ventralseite. Die Kerne des Epithels, im allgemeinen unregelmäßig verteilt, sind nur in dem Epithel der Saugscheibe in Radien angeordnet. Eine distinkte Cuticula konnte nicht nachgewiesen werden. Die Basalmembran ist homogen und an Stellen niedrigen Epithels ebenso stark wie dieses (4μ), unter hohem Epithel aber sehr viel dünner. In das Parenchym versenkte Hautdrüsen, die allenthalben bei *T. novae zelandiae* durch das Epithel ausmünden, fehlen bei *T. rouxii* und *T. semperi*. Die beiden Zellendrüsestreifen, die nach hinten von den Exkretionsblasen

an den beiden Körperseiten entlang ziehen, bestehen aus dreierlei Drüsenzellen: In der Hauptsache aus Tentakeldrüsenzellen, die kurze Rhabditen erzeugen, welche an der Spitze und an der Ventralfläche der Tentakel ausgeschieden werden; zweitens aus Saugnapfdrüsenzellen mit feinkörnigem Sekret, das an der Saugscheibe austritt, und drittens aus Kittdrüsenzellen mit grobkörnigem, eosinophilem Sekret, das sich in einem Kranz um das Vestibulum, innerhalb des Hautmuskelschlauchs ansammelt und von hier aus durch zahlreiche feine Poren rings um den Genitalporus austritt. Medianwärts von den beiden Hautdrüsenstreifen liegen noch, als einzelne Drüsenzellen zerstreut, eine zweite Art von Kittdrüsen. Alle diese Drüsenzellen liegen weit entfernt von ihren Mündungsstellen an der Körperoberfläche. Außerdem liegen vier einzelne große Drüsenzellen vor den Exkretionsblasen und dem Gehirn; sie entsprechen den von Wacke beschriebenen „schokoladebraunen Drüsenzellen“.

Der Hautmuskelschlauch besteht aus drei Faserlagen: zu oberst eine dünne Ringfaserlage, darunter eine Diagonalfaserlage und innen die am stärksten entwickelte Längsfaserlage. Der Körper wird außerdem von einer großen Zahl dorsoventraler Muskelfasern durchzogen, die an der Basalmembran inserieren. Die Wand des Saugnapfs wird auch von drei Muskellagen gebildet; außerdem konnte ich im Innern des Saugnapfs drei verschiedene Muskelfasersysteme feststellen: einen starken axialen Faserstrang, vier Doppellagen diagonal sich kreuzender Fasern und schließlich feine Muskelfasern, die ich als Parietalfasern bezeichnet habe.

Die Muskelfasern sind dünne lange Schläuche mit hellem Inneren und dunkelfärbbarer kontraktile Rinde; letztere wird an den Längsmuskelfasern des Hautmuskelschlauchs von *T. rouxii* noch dadurch vergrößert, daß kleine faltenartige Leisten der Rindenschicht in das Innere vorspringen, wodurch jedenfalls eine erhöhte Leistungsfähigkeit erzielt wird. Junge Muskelfasern von nur 1—2 μ Durchmesser fand ich an der Peripherie des axialen Muskelstrangs des Saugnapfs und in der Nähe der lateralen Körperränder. Die Myoblasten von *T. rouxii* bestehen aus Kernen, von denen radiär nach allen Seiten plasmatische Fasern ausstrahlen, die mit den Muskelfasern in Verbindung stehen. Die Myoblasten aus dem Pharynx von *T. novae zelandiae* erinnern in ihrem Aussehen an multipolare Ganglienzellen, für die sie bisher auch gehalten wurden.

Das Parenchym besteht aus geformten und formlosen Elementen, von denen die ersteren auf die vordere Körperhälfte und zwar hauptsächlich auf die Umgebung des Gehirns beschränkt sind. Es sind große Parenchymzellen mit breiten Fortsätzen und tiefen Buchten. Ihre Zahl ist ebenso wie die der Zellen des Nerven- und Exkretionssystems konstant. Das ungeformte Parenchym besteht aus verschieden strukturiertem Plasma mit darin zerstreuten, relativ großen Kernen und zwar erstens aus einer sehr verbreiteten, feinwabigen Parenchymmasse, zweitens aus einem vesiculösen Parenchym, letzteres hauptsächlich in der Umgebung des Pharynx und des weiblichen Geschlechtsapparats, und drittens aus einem parenchymatischen Netzwerk, das, ähnlich der Neuroglia, auch in die Zellen verschiedener Organe eindringt und sie durchsetzt. Ich konnte dies in den Sehzellen, den Körnerdrüsenzellen des Darms, den Kanalzellen des Exkretionssystems und in den Ootypdrüsenzellen nachweisen. Gruppen von undifferenzierten, embryonalen Zellen sind im Parenchym zerstreut und dienen wohl als Ersatz für die Drüsenzellen. Ein Stützfasersystem aus feinen, mit Eisenhämatoxylin darstellbaren Fasern bestehend, bildet ein dichtes Geflecht um das Hirn und dringt auch in das Innere desselben ein.

Das Cerebralganglion besteht aus einem dorsalen, kleineren Abschnitt aus Punktsubstanz, in dem sich verschiedene Faserkerne unterscheiden lassen, und einem größeren ventralen,

der den dorsalen noch etwas umfaßt und hauptsächlich von einer horizontal verlaufenden Querkommissur starker Nervenfasern gebildet wird. Im Innern des Hirns findet sich keine einzige Ganglienzelle; dieselben liegen vielmehr an der Oberfläche desselben oder in einigem Abstand davon, in den Wurzeln der Nerven, und sind sämtlich bipolar. Im peripheren Nervensystem finden sich nur ganz vereinzelt und zwar stets bipolare Ganglienzellen.

Nach vorn von dem Hirn entspringen eine große Zahl von Nervenfasern, die teils direkt in die Tentakel eintreten, oder sich mit der an der Tentakelbasis hinziehenden Tentakelkommissur verbinden. Nach hinten ziehen drei Nervenstrangpaare, die mit gemeinsamer Wurzel an beiden Seiten des Hirns entspringen. Wir unterscheiden ein dorsales, ein dorsolaterales und ein ventrales Paar; von allen drei Paaren gehen eine große Zahl von Seitenzweigen ab, die teils miteinander anastomosieren, teils in den Hauptplexus übergehen. Die dorsolateralen Nerven sind gleich hinter dem Pharynx durch eine Querkommissur verbunden, die wiederum mit den dorsalen Strängen in direkter Verbindung steht. Die ventralen Stränge sind durch die Genitalkommissur verbunden, die vor dem Genitalporus resp. dem Atrium hinzieht.

Das Nervensystem besteht aus dicken Nervenfasern oder Nervenröhren mit dünnflüssigem, hyaloplasmatischem Inhalt und sehr dünner festerer Rinde. Infolge der Dicke der einzelnen Nervenfasern bestehen die Nerven aus relativ wenigen Fasern.

Die paarigen Doppelaugen liegen vor und über dem Hirn und sind bei den einzelnen Arten recht verschieden groß und verschieden pigmentiert. Jedes besteht aus einer Pigmentzelle von der Gestalt eines Doppelbeckers und zwei sich einander gegenüberliegenden Sehzellen mit je einem Nervenfortsatz; ihr perzipierendes Endorgan, die sogen. Stäbchenkappe, besteht aus lauter kleinen Zylindern von lamellöser Struktur und ist dem Pigmentbecher zugewendet. *Temnocephala* hat also invertierte Augen. Die eigentlichen Sehzellen werden von einem um den Kern herum konzentrisch angeordneten Fibrillennetz durchsetzt, dessen einzelne Fibrillen zwischen die Stäbchenzylinder vordringen, aber auch mit dem extrazellulären, parenchymatischen Netzwerk in Verbindung stehen, also parenchymatischer Natur sind.

Der Mund liegt in der Medianlinie der Ventralseite, unmittelbar hinter dem Hirn; ein kürzeres oder längeres Mundrohr erweitert sich zur Pharyngealtasche, die bei den einzelnen Arten verschieden tief ist. Ebenso ist die Zusammensetzung des Pharynx — es ist ein Pharynx bulbosus — bei den einzelnen Spezies verschieden. Bei *T. rouxii* besteht er im wesentlichen aus einem nach hinten stärker werdenden Sphinkter; nur der allervorderste Pharynxabschnitt wird von einem besonderen, kleinen Sphinkter gebildet. Bei *T. semperi* ist der vordere Sphinkter schon etwas entwickelter und der zwischen beiden Sphinkteren liegende Abschnitt enthält Ring-, Längs- und Radiärmuskelfasern. Bei *T. novae zelandiae* ist der vordere Sphinkter noch kräftiger entwickelt und der mittlere Pharynxabschnitt besitzt an seiner Außen- und Innenwand eine Ring- und Längsmuskelschicht, außerdem eine Unzahl radiär verlaufender Muskelfasern. Außer den Myoblasten konnten noch Pharyngealdrüsen nachgewiesen werden, die in dem vordersten Pharynxabschnitt ausmünden. Das Pharynxepithel war bei allen untersuchten Arten kernlos. In den auf den Pharynx folgenden kurzen Oesophagus mündet eine große Zahl einzelliger Drüsen.

Der Darm ist bei *T. rouxii* nahezu rechteckig; bei *T. semperi* etwas mehr abgerundet, bei *T. novae zelandiae* in der Mitte biskuitförmig eingeschnürt. Auf beiden Seiten ist die Darmwand stark gefaltet durch eine Anzahl bindegewebiger Septen, die die Darmwand einstülpen. Das Darm-

epithel besteht aus einem hohen Zylinderepithel und dazwischen liegenden kleinen Massen körnigen Sekrets. Die das Sekret ausscheidenden Zellen liegen zum Teil zerstreut unmittelbar außerhalb des Zylinderepithels, zum andern Teil in zwei Zellendrüsenspaketen an den vorderen Darnecken.

Die beiden längsovalen Endblasen des Exkretionssystems münden jederseits dorsal nach außen. Die Blase und der Endstamm werden von zwei syncytial miteinander vereinigten Zellen gebildet; die ganze Innenfläche im Bereich dieser beiden Zellen ist mit feinen Wimpern bedeckt. Der Endstamm gabelt sich in einen nach vorn und einen nach hinten verlaufenden Ast, die sich weiter verzweigen. Das gesamte Kanal- und Kapillarensystem verläuft intrazellulär, im Innern besonderer zum Exkretionssystem gehörender Zellen. Terminalzellen konnten nicht aufgefunden werden, scheinen aber nach den Angaben anderer Autoren sicher vorhanden zu sein. Dagegen konnte ich nachweisen, daß eine beschränkte Zahl größerer Zellen mit lockerem, radiär angeordnetem Plasma dem Exkretionssystem angehören, da sie mit feinen Kapillaren desselben in Verbindung stehen; ich habe sie als Nephridialzellen bezeichnet. Es ist nicht ausgeschlossen, daß im Innern dieser Zellen Wimperflammen vorhanden sind.

Temnocephala ist hermaphrodit; männlicher und weiblicher Geschlechtsapparat münden in ein Atrium genitale commune, das durch ein kurzes Vestibulum auf der Ventralseite ausmündet. Der Genitalporus liegt in der ventralen Medianlinie, etwas vor dem Saugnapf und hinter dem Darm. Von links mündet der Ductus ejaculatorius, direkt dorsoventral oder von rechts der Ootyp in das Atrium; das gilt für alle bisher bekannten *Temnocephala*-Arten.

Der männliche Geschlechtsapparat von *T. rouxii* besteht aus einem Paar Hoden, die zu beiden Seiten resp. schräg hinter dem Darm liegen. Der reife Samen wird durch einen Verbindungskanal von den Vorder- in die Hinterhoden geleitet, und nur letztere besitzen je ein Vas deferens, das sich kurz vor seiner Einmündung in die Samenblase etwas erweitert. Die Samenblase ist unter den drei untersuchten Arten bei *T. rouxii* am umfangreichsten und birnförmig. Sie verjüngt sich distal in den Ductus ejaculatorius, der zunächst in den muskulösen Abschnitt des Kopulationsapparats eintritt und in seinem distalen Abschnitt in dem zum Teil nach außen umstülpbaren und mit Zähnen besetzten Cuticularrohr des Cirrus verläuft. Am Kopulationsapparat sitzt eine im Innern leere, muskulöse Anhangsblase, die vielleicht als Klappenvorrichtung des Ductus ejaculatorius zu deuten ist. Prostatadrüsen fehlen bei *T. semperi* und *rouxii*.

Die Spermatogonien sitzen der Hodenwand an und lösen sich vor der ersten Spermatocyten- teilung von ihr los; zwischen den einzelnen Teilungen kommen die Kerne vollkommen in Ruhe. Der ganze Entwicklungsprozeß der Spermatiden vollzieht sich innerhalb des gemeinsamen Plasmas, der von einer Samennutterzelle abstammenden Spermatiden. Die fertigen Spermien sind lang fadenförmig.

Am proximalen Ende des Ootyps liegt die aus einem Syncytium weniger Zellen bestehende Vesicula resorbens, der die Aufgabe zufällt, die überflüssigen Spermien sowie die überflüssigen Produkte der Drüsen des weiblichen Geschlechtsapparats aufzulösen und zu resorbieren. Die Vesicula liegt der Darmwand entweder nur oberflächlich an (*T. rouxii*) oder ist vollkommen in sie eingesenkt (*T. semperi*), kann sogar tief in den Darm eingestülpt sein (*T. novae zelandiae*), aber manchmal auch nur an seiner Oberfläche liegen. Unmittelbar distal von der Einmündung des unpaaren kugeligen Germariums liegen vier oder drei (*T. novae zelandiae*) kleine Receptacula seminis. In den proximalen Abschnitt des Ootyps münden auch die Dotterstöcke. Die paarigen Vitellodukte vereinigen sich unmittelbar vor ihrer Einmündung zu einem gemeinsamen, etwas erweiterten Gang.

Der Dotterstock selbst, der den ganzen Darm umspinnt, liegt entweder dem Darmepithel direkt an, noch innerhalb der Bindegewebskapsel des Darms (*T. rouxii* und *semperi*), oder ist mehr vom Darm gesondert (*T. novae zelandiae*). In den proximalen Abschnitt des Ootyps münden eine Anzahl eosinophiler Drüsen mit körnigem Sekret; außerdem münden in diesen Abschnitt sowie weiter distal und in das Atrium zahlreiche einzellige Drüsen. Auch die Schalendrüsenzellen, die sich, nach ihrem Sekret zu schließen, jedenfalls am Aufbau der Eischale beteiligen, sitzen bei *T. rouxii* und *novae zelandiae* als einzellige Drüsen am distalen, vaginalen Abschnitt des Ootyps. Bei *T. semperi* liegen die Schalendrüsen in einiger Entfernung vom Ootyp und münden in ihn durch einen gemeinsamen Ausführungsgang. Bei *T. novae zelandiae* ist der distale Abschnitt des Ootyps stark muskulös und innen mit Cuticularzähnen bekleidet; unmittelbar an der Einmündung des Ootyps in das Atrium sitzt ein kleiner Blindsack (Uterus?). Wie an jungen Exemplaren festzustellen war, ist *Temnocephala* protantrisch.

Zwei Exemplare von *T. rouxii* waren ziemlich stark mit Plerocercoiden infiziert (siehe Fig. 1, Pl) und zwar lagen meistens zwei Pleroceroide dicht nebeneinander. Derartige Infektionen hat auch Weber bei *T. semperi* beobachtet.

Die Untersuchung der von den Aru-Inseln stammenden Exemplare von *Temnocephalen* hat ergeben, daß dieselben einer bisher noch unbekannten Art angehören. Ich will das an Hand eines kurzen Vergleichs mit den bisher bekannten Arten erläutern, wobei ich nur solche Merkmale anführen werde, durch die sich die bekannten Spezies von der neuen unterscheiden. Leider sind verschiedene Arten bis jetzt noch sehr ungenügend bekannt. Von den bis heute einschließlich *T. rouxii* beschriebenen 17 Arten bewohnen 8 Amerika, die übrigen 9 die indisch-australische Region und Neu-Seeland. Bei 6 der amerikanischen: *T. chilensis*, *mexicana*, *iheringii*, *axenos*, *brevicornis* und *tumbesiana* liegen die beiden Hodenpaare schräg hinter dem Darm, oder die Hoden einer Seite sind sehr verschieden groß; *T. digitata*, die siebente amerikanische Art, hat u. a. sehr lange Tentakel, die achte (*T. microdaetyla*) hat einen ungestielten Saugnapf und ist augenlos. — Von den 9 Arten der indisch-australischen Region haben *T. novae zelandiae* und *comes* je sechs Tentakel, *quadricornis* vier Tentakel; *fasciata* und *minor* sind beide pigmentiert; *dendyi* wird nur 0,5 mm lang, *engaei* knapp 3 mm, ihre Exkretionsblasen öffnen sich ganz am Körperend. Es verbleiben noch zwei indisch-australische Arten (*semperi* und *rouxii*), die zweifellos nahe miteinander verwandt sind, aber doch eine Anzahl verschiedener Merkmale darbieten, die sie als verschiedene Spezies charakterisieren. Die wichtigsten Unterschiede seien hier zusammengestellt:

Bezeichnung	<i>T. rouxii</i>	<i>T. semperi</i>
Körperlänge (in fixiertem Zustand)	4 mm	knapp 3 mm.
Pharynx	breiter als lang	länger als breit.
Darm	nahezu rechteckig	Ecken stark abgerundet.
Augenpigment	sehr feinkörnig	Pigmentkörner von 1—2 μ Durchmesser.
Vesicula resorbans	sitzt an der Oberfläche des Darms	in das Darmepithel versenkt.
Receptacula seminis	zwei kleinere und zwei größere	vier kleine, gleich große.
Schalendrüsen	münden gesondert in den Ootyp	besitzen gemeinsamen Ausführungsgang.
Cirrustasche	fehlt	vorhanden.

Nachdem somit nachgewiesen ist, daß sich *T. rouxii* von allen bekannten Arten wesentlich unterscheidet, lasse ich noch eine kurze Diagnose folgen.

Diagnose: Körperlänge 4 mm; Saugnapf gestielt, fünf Tentakel, von denen die drei mittleren ein Viertel der Körperlänge erreichen. Das Pigment nur an den Augen. Der Pharynx ist breiter als lang. Der nahezu rechteckige Darm wird vom Dotterstock eng umspinnen. Die Exkretionspori liegen seitlich dorsal in gleicher Höhe mit dem Mund. Die Vorderhoden liegen seitlich vom Darm, die Hinterhoden schräg hinter ihm. Die Vesicula resorbiens liegt der Darmoberfläche an, und die Receptacula seminis bestehen aus einem größeren und einem kleineren Paar.

Zum Schluß noch einige Bemerkungen über die systematische Stellung von *Temnocephala*. Wie ich schon in der Einleitung andeutete, versuchten manche die *Temnocephaloidea* als Unterordnung der *Heterocotylea* (Trematoden) zu betrachten (Weber, Braun), von anderen wieder wurde ihre nahe Verwandtschaft mit den Turbellarien betont (Wacke); schließlich wurden sie auch zu einer selbständigen Ordnung der Plathelminthen erhoben (Haswell, Benham).

Charakteristisch für *Temnocephala* sind vor allem die vier bis sechs Tentakel des Vorderendes und der auf der Ventralseite nahe dem Hinterende sitzende Saugnapf. Auch unter den alloiocoelen Turbellarien besitzt die Gattung *Vorticeros* zwei vordere Tentakel, die als Tastorgane betrachtet werden. Ebenso finden sich tentakelartige Anhänge unter den Heterocotyleen, bei *Gyrodactyliden* und *Udonelliden*, auch *Tristomum papillosum* besitzt ein Paar, während bei anderen *Tristomum*-Arten am Vorderende zwei seitliche Saugnäpfe sitzen. Braun bemerkt hierzu, daß sich vielfach Saugnäpfe und vordere Tentakel ausschließen.

Ein saugnapfartiges Organ hat nach Böhmig die aceole Turbellarie *Convoluta henseni*, ebenso auch eine ektoparasitische rhabdocoele Turbellarie (*Genostoma*). Unter den polycladen Turbellarien besitzen die *Cotylea* einen bauchständigen, aber recht primitiven Saugnapf, und von allen übrigen marinen Tricladen unterscheidet sich die Familie der *Bdellouridae* durch einen Saugnapf des Hinterendes. Die Bdellouriden erinnern auch in ihrer Lebensweise an die Temnocephaloideen; sie leben nicht als Ektoparasiten, sondern als Kommensalen an der Oberfläche von *Limulus polyphemus* und kommen frei lebend überhaupt nicht vor.

Die Trematoden zeigen meist zwei oder mehr Saugnäpfe; eine Ausnahme hiervon bilden nur die *Monocotylidae* und *Gyrodactylidae* unter den *Heterocotylea*, denen vordere Saugnäpfe fehlen. Der hintere Saugnapf findet sich unter den *Heterocotylea* in der Einzahl, z. B. bei *Tristomidae*, jedoch sind die Saugnäpfe der Heterocotyleen stets mit cuticularen Haftorganen bewaffnet, die den Temnocephaloideen fehlen. Einen einzigen Saugnapf haben auch unter den *Malacocotylea* die *Monostomidae*.

Da Saugnäpfe sich in verschiedenen Gruppen als Anpassung an besondere Lebensverhältnisse finden, so kann der Saugnapf von *Temnocephala* nur dann als Argument für tatsächliche Verwandtschaftsbeziehungen gelten, wenn diese Verwandtschaft durch eine gewisse Übereinstimmung in der übrigen Organisation wahrscheinlich gemacht wird. Die Tentakel hingegen sind — wenn auch bei einzelnen Turbellarien und Trematoden vorhanden — in der eigenartigen Ausbildung, die sie bei den Temnocephaloideen besitzen, jedenfalls dieser Gruppe eigentümlich. Auf Grund des äußeren Körperbaues läßt sich daher keine nähere Verwandtschaft zwischen *Temnocephala* und einer Unterordnung oder Familie der Turbellarien und Trematoden feststellen.

Die Rhabditendrüsen, die nur an den Tentakeln ausmünden, weit entfernt von dem Ort ihrer Entstehung, erinnern sehr an ähnliche Drüsen von Turbellarien. Freilich erzeugen gerade die Stirndrüsen der letzteren wohl nie ein geformtes Sekret; dieses wird vielmehr an der übrigen Oberfläche ausgeschieden. Allgemein liegen bei Temnocephaloideen und Turbellarien die Drüsen selbst weit entfernt von der Stelle ihrer Ausmündung.

Das äußere Körperepithel der Turbellarien und Trematoden hat bekanntlich eine sehr verschiedene Beschaffenheit; aber selbst die Bewimperung, ein Charakteristikum der Turbellarienepidermis, kann manchen Rhabdocoelen stellenweise fehlen. So fehlen die Wimpern bei *Genostoma* und *Didymorchis* (zwei Formen, die als Ektoparasiten auf Crustaceen leben) auf der ganzen Dorsalfläche. Bei *Temnocephala* ist die Bewimperung bisher nur bei zwei Arten und da nur an gewissen Körperstellen beobachtet worden. Es rührt das meines Erachtens wohl hauptsächlich daher, daß fast nur wenig sorgfältig konserviertes Material untersucht wurde, bei dem die Cilien abgefallen waren. Meine Erfahrungen an den Exkretionsblasen machen mir dies sehr wahrscheinlich; ich vermute daher, daß die Bewimperung der Epidermis bei *Temnocephala* sehr viel häufiger ist als bisher bekannt.

Die Epidermiszellen sind bei den Turbellarien meist nicht syncytial miteinander verschmolzen wie bei *Temnocephala*; allerdings ließen sich bei einer ganzen Anzahl von Alloiocoelen bisher keine Zellgrenzen im Epithel nachweisen. Das Epithel mancher Alloiocoelen besteht aus zwei verschieden färbbaren Schichten und zeigt bei *Monoophorum striatum* eine deutlich durch beide Schichten hindurchgehende Längsstreifung, die von kleinen, senkrecht stehenden Plasmasäulchen herrührt. Diese Verhältnisse erinnern sehr an die Organisation der Epidermis von *Temnocephala*. Ebenso lassen sich aber auch gewisse Beziehungen zwischen der Epidermis der Turbellarien und Trematoden feststellen. So finden wir z. B. Anklänge an die Epidermisverhältnisse bei Trematoden im Rüsselepithel von Polycladen und Tricladen, wo die Epithelzellen durch die Basalmembran hindurch gewandert sind. Andererseits kommen bei Trematoden richtige Körperepithelien vor, deren Zellen oberflächlich unter der Cuticula liegen; so sollen z. B. die seitlichen Saugnäpfe von *Tristomum* ein richtiges Epithel besitzen.

Muskulatur und Parenchym sind für eine vergleichende Betrachtung wenig geeignet. Die Anordnung der einzelnen Muskellagen des Hautmuskelschlauchs ist innerhalb beider Ordnungen großen Unterschieden unterworfen. Ebenso ist die Zusammensetzung des Parenchyms bei einzelnen Familien offenbar ziemlich verschieden und jedenfalls noch nicht nach einheitlichen Gesichtspunkten betrachtet worden. Erwähnt sei noch, daß bei *Temnocephala* wie bei Trematoden ein Myoblast immer mit vielen Muskelfasern in Verbindung steht.

Bei einer vergleichenden Morphologie des Nervensystems müssen wir zwischen den, dem Typus einer Tiergruppe eigentümlichen und den durch die spezielle Organisation der Familie, Gattung oder Art bedingten, neu erworbenen Teilen des Nervensystems unterscheiden. Bei einem Vergleich entfernt verwandter Gruppen wie der Temnocephaloideen einerseits, der Turbellarien und Trematoden andererseits, müssen wir uns also auf einen Vergleich der für die größeren Abteilungen typischen Verhältnisse des Nervensystems beschränken. Wir dürfen daher bei *Temnocephala* die zahlreichen vom Gehirn zu den Tentakeln verlaufenden Nerven, die durch die besondere Organisation bedingt sind, außer Betracht lassen. André hat, wie ich glaube, wohl nicht alle morphologischen Tatsachen genügend berücksichtigt, wenn er zu dem Ergebnis kam, daß „das Gehirn von *Polystomum* dem eines rhabdocoelen Turbellars eher ähnelt als dem Gehirn von *Tristomum* oder gar von *Temnocephala*“ (S. 192).

Das Nervensystem von *Temnocephala* wurde mit Recht mit dem vom *Tristomum* verglichen; bei keiner anderen Gattung der Heterocotyleen ist es so hoch entwickelt. *Tristomum* besitzt auch eine im Bogen um das Gehirn herumziehende Kommissur (entsprechend der Tentakelkommissur von *Temnocephala*), ferner drei nach vorn und drei nach hinten ziehende Nervenpaare, von denen die letzteren jederseits mit gemeinsamer Wurzel entspringen. Auch bei einzelnen *Malacocotylea* sind drei nach hinten ziehende Nervenpaare vorhanden, und zwar sind die Ventralnerven, wie auch bei *Temnocephala* und wohl allen Turbellarien, am stärksten ausgebildet, die lateralen und dorsalen sind schwächer und oft auch sehr viel kürzer als die ventralen. Unter den Turbellarien werden die Rhabdocoeliden als die höchst stehende Gruppe angesehen; ihr Nervensystem hat im Vergleich zu dem der Acoelen, Tricladen und Polycladen eine weitgehende Konzentration erfahren, indem einmal die Nervenetze reduziert wurden und dann die drei oder noch mehr Paare nach hinten ziehender Nervenstränge zu einem starken ventralen und schwächeren dorsalen Nervenpaar vereinigt wurden.

In einem wichtigen Punkt unterscheidet sich wohl das Nervensystem von *Temnocephala* von dem aller bisher untersuchten Turbellarien und Trematoden, daß nämlich in den drei hinteren Hauptnervenpaaren und auch in den vorderen Nerven nur ganz vereinzelt Ganglienzellen vorkommen, so daß sie eigentlich auf die Nervenwurzeln konzentriert sind. Der ursprüngliche Zustand war jedenfalls die diffuse Verteilung der Nervenzellen innerhalb des Nervensystems und erst sekundär hat sich diese Konzentration der Ganglienzellen herausgebildet. Wir dürfen daher vielleicht mit einigem Recht das Hirn und die Nervenwurzeln als zentrales Nervensystem zusammenfassen; dagegen würden die Nerven selbst dem peripheren Nervensystem angehören. Daß nur bipolare Ganglienzellen bei *Temnocephala* vorkommen, scheint eher an die Verhältnisse bei Rhabdocoelen zu erinnern, denn für *Tristomum* z. B. sind uni-, bi- und multipolare Ganglienzellen beschrieben worden.

Bei der Beschreibung des Nervensystems und der Augen bin ich schon darauf eingegangen, inwieweit die Augen mit denen der Plathelminthen übereinstimmen. Es hat sich dabei ergeben, daß die Anordnung der Augen von *Temnocephala* bei keinen anderen Plathelminthen vorkommt, daß aber die Verhältnisse bei der *Heterocotylea* noch am meisten an *Temnocephala* erinnern, daß also die paarigen Doppelaugen von *Temnocephala* durch Zusammenrücken der jederseits der Medianebene gelegenen beiden Augen eines Heterocotyleen entstanden sein dürften. Auch im feineren Bau der Augen von *Temnocephala* und *Tristomum* besteht eine gewisse Übereinstimmung (s. S. 24). Inwieweit jedoch Ähnlichkeiten im morphologischen Aufbau der Augen uns berechtigen, auf verwandtschaftliche Beziehungen zu schließen, erscheint gerade bei den Plathelminthen noch recht zweifelhaft. Wenigstens finde ich bei Hesse, der die Augen verschiedener Plathelminthen eingehend untersucht hat, folgende Bemerkung: „Das Auge einer *Planaria torva* ist von dem der Euplanarien fast ebenso sehr verschieden, wie von den Polycladen- und Nemertinaugen, und steht auf der anderen Seite dem der Rhabdocoelen und Trematoden weit näher als jenen“.

Die Mundöffnung der Trematoden liegt am Vorderende, also noch vor dem Gehirn, bei Turbellarien stets hinter dem Gehirn auf der Ventralseite, und zwar meist ungefähr in der Mitte oder in der hinteren Körperhälfte; sie kann aber auch ziemlich weit nach vorn gerückt sein (z. B. *Plagiostomidae*). So finden wir sie auch bei *Temnocephala*; bei *Scutariella didactyla* dagegen, dem einzigen europäischen Vertreter der Temnocephaloideen (siehe Einleitung), liegt die Mundöffnung, ähnlich wie bei den Trematoden, nahezu terminal. — Eine verschieden große Pharyngealtasche, ein ähnlicher Pharynx bulbosus, ein kurzer Oesophagus (Polystomeen) nebst hier einmündenden Drüsen,

wie bei *Temnocephala*, sind bei Turbellarien und Trematoden anzutreffen; hier wäre ein sehr detaillierter Vergleich erforderlich, um Übereinstimmungen und Verschiedenheiten festzustellen. Anders verhält es sich mit dem Darm. Bei Trematoden ist er meist gegabelt oder auch noch weiter verzweigt und in den wenigen Fällen, wo er einfach ist, ist er dies, wie bei einzelnen *Malacocotylea*, erst sekundär geworden; bei den *Aspidocotylea* wird hingegen der langgestreckte einfache Darm als primärer Zustand angesehen. Schließlich sind auch von den *Heterocotylea* einzelne Formen mit einfachem Darm bekannt, wie z. B. *Tetraonchus monenteron*; auch die Larven der Heterocotyleen haben einen einfachen ungegabelten Darm. Der tiefgegabelte, stark verästelte Darm vieler Trematoden ist jedenfalls von dem einfach stabförmigen abzuleiten. Einfach ist auch der Darm der Rhabdocoelen, während er bei den Alloiocoelen schon seitliche Divertikel bilden kann. *Temnocephala* stimmt also in dieser Beziehung gut mit den Rhabdocoeliden überein. Bei einzelnen *Temnocephala*-Arten sind Anfänge einer Gabelung unverkennbar, wobei der mittlere Abschnitt etwas eingeschnürt, die seitlichen Teile aber sackartig erweitert sind. Das ist schon bei *T. novae zelandiae* angedeutet und viel ausgesprochener bei *T. chilensis*.

Auch histologisch besteht eine ziemlich große Übereinstimmung zwischen dem Darm von *Temnocephala* und dem der Rhabdocoeliden. Das Darmepithel der letzteren ist wie bei *Temnocephala* in der Regel ein hohes Zylinderepithel mit eingestreuten „Körnerkolben“, die übrigens nicht, wie das bei Rhabdocoeliden geschehen ist, als Reservestoffbehälter angesehen werden dürfen, sondern als das Sekret besonderer Darmdrüsenzellen.

Die Exkretionssysteme der Turbellarien und Trematoden sind sehr mannigfach gestaltet und schon in der Unterordnung der Rhabdocoeliden recht verschieden angeordnet. Es genüge, darauf hinzuweisen, daß die Protonephridien nur bei den *Heterocotylea* ähnlich denen von *Temnocephala* beiderseits in der vorderen Körperhälfte dorsal ausmünden, nachdem sich zuvor der Endstamm jederseits zu einer unregelmäßigen Endblase erweitert hat. Unter den Rhabdocoelen erinnern nur die Protonephridien von *Graffila brauni* lebhaft an die der *Temnocephala*, indem in der vorderen Körperhälfte ebenfalls zwei Exkretionsblasen liegen, die seitlich dorsal ausmünden und nach vorn und nach hinten ein Hauptgefäß entsenden.

Wie wir sahen, sind die Exkretionsblasen und Endstämme von *Temnocephala* histologisch ganz anders beschaffen als die übrigen Exkretionsgefäße, und es liegt nahe, auch gerade mit Rücksicht auf ihre Bewimperung, anzunehmen, daß Exkretionsblasen und Endstämme durch eine Einstülpung des äusseren Körperepithels entstanden seien, wie das bei Polycystideen und Mesostomeen der Fall ist. Die Exkretionsblasen dieser beiden Rhabdocoelenfamilien sind ektodermalen Ursprungs (du Plessis, Bresslau, Luther); ihre innere Auskleidung sieht auch fast gerade so aus wie die Epidermis. Auch von einzelnen *Malacocotylea* wurde ähnliches beschrieben. Für die Endblasen von *Temnocephala* trifft jedoch unsere Vermutung nicht zu; denn nach den entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen Haswells scheint es, daß die Exkretionsblase und der Endstamm nicht aus der Epidermis hervorgehen. Wir müssen daher vorderhand annehmen, daß die Endblasen durch eine besondere Differenzierung der Ausführungsgänge des Exkretionssystems entstanden sind, während bei fast allen übrigen Plathelminthen die Endblasen morphologisch nur als Teil der Längsstämme betrachtet werden.

Der Genitalporus von *Temnocephala* liegt immer in der kaudalen Körperhälfte, hinter dem Darm, kann aber bei den Arten, deren Darm hinten mehr oder weniger tief eingebuchtet ist, relativ weit nach vorn rücken, wie das bei vielen Trematoden noch weit ausgesprochener vorkommt. Da

der weibliche Geschlechtsapparat weder eine Vagina noch einen Laurer'schen Kanal besitzt, die direkt nach außen münden, so ist der Genitalporus die einzige Öffnung, durch welche der männliche und der weibliche Apparat vermittelt des Atriums ausmünden, ähnlich wie bei Rhabdocoeliden, nur daß bei letzteren häufig auch noch die Geschlechtsöffnung mit der Mundöffnung vereinigt ist. Bei *Heterocotylea* können dagegen bis zu vier Geschlechtsöffnungen vorhanden sein.

Anordnung und Zahl der Hoden ist für die Diagnose einzelner Unterordnungen und Sektionen der Trematoden der Turbellarien sehr wichtig. Bei den *Malacocotylea* findet sich allgemein ein Hodenpaar, bei den *Heterocotylea* dagegen ein Hoden, der meist in eine größere Zahl von Follikeln zerfallen ist; jedoch kommen bei einzelnen Gattungen zwei Hoden vor. Die Hoden der Rhabdocoelen sind entweder paarige Schläuche, oder, falls mehr als zwei vorkommen, immer aus den beiden ursprünglichen hervorgegangen, ebenso wie die stark zerteilten Hoden der Tricladen und Polycladen. Die Hoden von *Temnocephala*, wo jeder ursprüngliche nochmals in zwei Follikel gesondert ist, erinnern in gewissem Grade an die Verhältnisse bei den Rhabdocoeliden; ebenso erinnert der Cirrus, der allerdings keinen Cirrusbeutel besitzt, mit seiner umstülpbaren Chitinröhre an den Kopulationsapparat der Rhabdocoelen. Bei Heterocotyleen bildet ein Penis die Regel und ein Cirrus die Ausnahme (*Tristomum*, *Epibdella*).

Nicht nur der männliche, sondern auch der weibliche Geschlechtsapparat von *Temnocephala* scheint mehr mit dem der Rhabdocoeliden übereinzustimmen. Ich hebe zunächst das Übereinstimmende hervor. Einer Anzahl Gattungen der Rhabdocoeliden fehlt der Uterus, so dass das Atrium als solches funktioniert (z. B. *Phaenocora*, *Derostoma*); auch kennt man Arten, wo das Germarium, ein großes Receptaculum seminis, der Dotterstock und die Schalendrüse dicht nebeneinander in den sogenannten Ductus communis (entsprechend dem Ootyp von *Temnocephala*) münden. Weiterhin ist es sehr wahrscheinlich, daß bei verschiedenen Turbellarienarten das Receptaculum seminis ähnlich funktioniert wie die Vesicula resorbiens von *Temnocephala*. Während die Mehrzahl der Rhabdocoelen paarige Germarien besitzen, haben fast alle Süßwasserrhabdocoelen nur ein Germarium. Bei Trematoden ist es ebenfalls stets unpaar. Auch sind bei Trematoden Germarien und Vitellarien, abgesehen von vereinzelt Ausnahmen (*Gyrodactylus*), voneinander getrennt, während eine größere Zahl von Turbellarien eigentliche Ovarien besitzt. Es läßt sich also auch eine gewisse Übereinstimmung zwischen dem weiblichen Geschlechtsapparat von *Temnocephala* und dem der Heterocotyleen feststellen. Auf die Heterocotyleen beschränkt sind vor allem die Vaginae und der Ductus genito-intestinalis, von denen letzterer freilich der Vesicula resorbiens homolog zu sein scheint.

Ich bin mir der Unvollständigkeit meiner Zusammenstellungen in diesem Schlußkapitel vollkommen bewußt; es war auch nur meine Absicht, auf einzelne Übereinstimmungen und Verschiedenheiten hinzuweisen. Ein abschließendes Urteil über die systematische Stellung der Temnocephaloideen wäre verfrüht, so lange noch die übrigen Gattungen dieser Gruppe so wenig bekannt sind, wie es leider der Fall ist. Körperepithel, Hautdrüsen, Darmsystem und Geschlechtsorgane von *Temnocephala* scheinen mir eher an die Rhabdocoeliden zu erinnern, Muskulatur, Nervensystem, Sinnesorgane und Exkretionssystem dagegen mehr an die der Heterocotyleen. *Temnocephala* ist also, wie seine Organisation beweist, jedenfalls mit den Rhabdocoeliden zunächst verwandt; ob aber die Temnocephaloideen direkt von Rhabdocoeliden abstammen, muß vorerst unentschieden bleiben. Ähnlichkeiten in gewissen Organ-systemen der Temnocephaloideen und Heterocotyleen machen es wahrscheinlich, daß beide Gruppen entweder gemeinsamen Ursprungs sind, oder wenigstens längere Zeit eine ähnliche Entwicklungsrichtung eingeschlagen haben, um sich erst später in verschiedener Richtung zu differenzieren. Diese

Verwandtschaftsbeziehungen, welche die Zuteilung zu einer der beiden erwähnten Gruppen nicht gestatten, zwingen uns, die *Temnocephaloideen* vorderhand als eine den Turbellarien und Trematoden gleichwertige Ordnung der Plathelminthen zu betrachten, denn sowohl die äußere Körperform, als auch die innere Organisation sind der Ordnung der *Temnocephaloideen* eigentümlich. Auch die Entwicklungsgeschichte von *Temnocephala* kommt nach Haswell für phylogenetische Untersuchungen nicht in Betracht und ist seiner Ansicht nach eher geeignet, die Kluft zwischen den benachbarten Gruppen zu vergrößern, als sie zu überbrücken.

Literaturverzeichnis.

10. André, J., Zur Morphologie des Nervensystems von *Polystomum integerrimum* Froel. Zeitschrift für wiss. Zoologie, Bd. XCV, S. 191—202.
10. — Die Augen von *Polystomum integerrimum* Froel. Zeitschrift für wiss. Zool., Bd. XCV, S. 203—220.
09. Bendl, W., Der Ductus genito-intestinalis der Plathelminthen. Zool. Anz., Bd. XXXIV, S. 294—300.
01. Benham, W. B., The Plathelminthes, Mesozoa and Nemertini. Ray Lankester, Treatise on Zoology. Part. IV.
97. Bettendorf, H., Über Muskulatur und Sinneszellen der Trematoden. Zool. Jahrbüch., Abteilung für Anat. und Ontog., Bd. X, S. 1—54.
96. Blochmann, F., Die Epithelfrage bei Cestoden und Trematoden.
91. Böhmig, L., Untersuchungen über rhabdocoele Turbellarien. II. Plagostomina und Cylindrostomina, Graff. Zeitschrift für wiss. Zoologie, Bd. LI, S. 167—479.
92. Brandes, G., Zum feineren Bau der Trematoden. Zeitschrift für wiss. Zoologie, Bd. LIII, S. 558—578.
- 79—93. Braun, M., Trematoden. Bronns Klassen und Ordnungen. Bd. IVa.
10. Dingler, M., Über die Spermatogenese des *Dicrocoelium lanceatum* (*Distomum lanceolatum*). Archiv für Zellforschung, Bd. IV, S. 672—712.
84. Gaffron, E., Zum Nervensystem der Trematoden. Zoologische Beiträge von A. Schneider, I.
08. von Graff, L., *Turbellaria*. Bronns Klassen und Ordnungen, Bd. IV.
88. Haswell, W. A., On *Temnocephala*, an aberrant monogenet Trematode. Quart. Journ. Micr. Sc. N. S., vol. XXVIII, S. 279—302.
93. — A Monograph of the *Temnocephaleae*. Macleay Memorial Volume, S. 93—153.
07. — Observations on Australasian Polyclads. Trans. Linn. Soc. London, vol. IX, S. 465—485.
09. — The development of the *Temnocephaleae*. Quart. Journ. Micr. Sc. N. S., vol. LIV, S. 415—442.
04. Hein, W., Beiträge zur Kenntnis von *Amphilinea foliacea*. Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd. LXXVI, S. 400—436.
04. — Zur Epithelfrage der Trematoden. Zeitschrift für wiss. Zoologie, Bd. LXXVII, S. 346—385.
97. Hesse, R., Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. II. Die Augen des Plathelminthen. Zeitschr. für wiss. Zoologie, Bd. LXII, S. 527—582.
11. v. Hofsten, N., Eischale und Dotterzellen bei Turbellarien und Trematoden. Zool. Anz. XXXIX, S. 111—136.
80. Lang, A., Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen. II. Ueber das Nervensystem der Trematoden. Mitt. der Zool. Station Neapel, Bd. II, S. 28—52.
94. Loos, A., Die Distomen unserer Fische und Frösche. Bibl. Zoologica, Bd. XVI.
04. Luther, A., Die Eumesostomina. Zeitschrift für wiss. Zoologie, Bd. 77, S. 1—273.
10. Meisenheimer, J., Die Exkretionsorgane der wirbellosen Tiere. Ergebn. u. Fortschr. der Zool., Bd. II, S. 275—366.
13. Merton, H., Die weiblichen Geschlechtsorgane von *Temnocephala*. Zool. Anz., Bd. XLI, S. 413—21.

93. Monticelli, F. S., Studii sui Trematodi endoparassiti. III. Suppl.-Heft zu Zool. Jahrb., S. 1—227.
98. — *Temnocephala brevicornis* Montic. e sulle Temnocefale in generale. Boll. Soc. Nat. Napoli, vol. XII, S. 72—112.
02. — *Temnocephala digitata* n. sp. Boll. Soc. Nat. Napoli, vol. XVI, S. 309.
05. — Di una *Temnocephala* della *Sesarina gracilipes* raccolta nella nuova Guinea dal Sig. Birò, Ann. Musei Hungarici, vol. III.
06. Mrázek, A., Ein europäischer Vertreter der Gruppe *Temnocephaloidea*. Sitzungsber. Böhm. Ges. Wiss. Prag. Math. Bd. CI, No. 27.
94. Plate, L., Mitt. über zoologische Studien an der chilenischen Küste. VIII. Über *Temnocephala chilensis* Blanch. Sitzungsber. Akad. der Wiss., Berlin, S. 527—532.
85. Poirier, J., Contribution à l'histoire des Trematodes. Arch. Zool. exper. et gen., 2. ser., vol. III, S. 465—625.
95. Schuberg, A., Zur Histologie der Trematoden. Arb. Zool. Inst. Würzburg, Bd. V.
72. Semper, C., Zoologische Aphorismen. II. Ueber die Gattung *Temnocephala* Blanch. Zeitschrift für wiss. Zool., Bd. XXII, S. 307—310.
95. Vayssière, Description du *Temnocephala mexicana* n. sp. Ann. Fac. Sc. Marseille, vol. V, No. 10, S. 227—235.
95. Vejdovský, F., Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien. Zeitschrift für wiss. Zool., Bd. LX, S. 90—162.
03. Wacke, R., Beiträge zur Kenntnis der Temnocephalen. Zool. Jahrb., Suppl. Bd. VI, S. 1—116.
10. Wahl, B., Beiträge zur Kenntnis der Dalyelliden und Umagilliden. Festschrift R. Hertwig, Bd. II, S. 39—60.
89. Weber, M., Ueber *Temnocephala* Blanch. Zool. Ergebnisse einer Reise in Ostindien v. M. Weber. Heft 1, S. 1—29.
09. Wilhelmi, J., Seetricladen, Fauna und Flora des Golfs von Neapel. Monogr. 32.
87. Wright, R. R., and Macallum, A. B., *Sphyranura Osleri*, a contribution to american Helminthology. Journ. of Morph., vol. I, S. 1—48.

Tafel I.

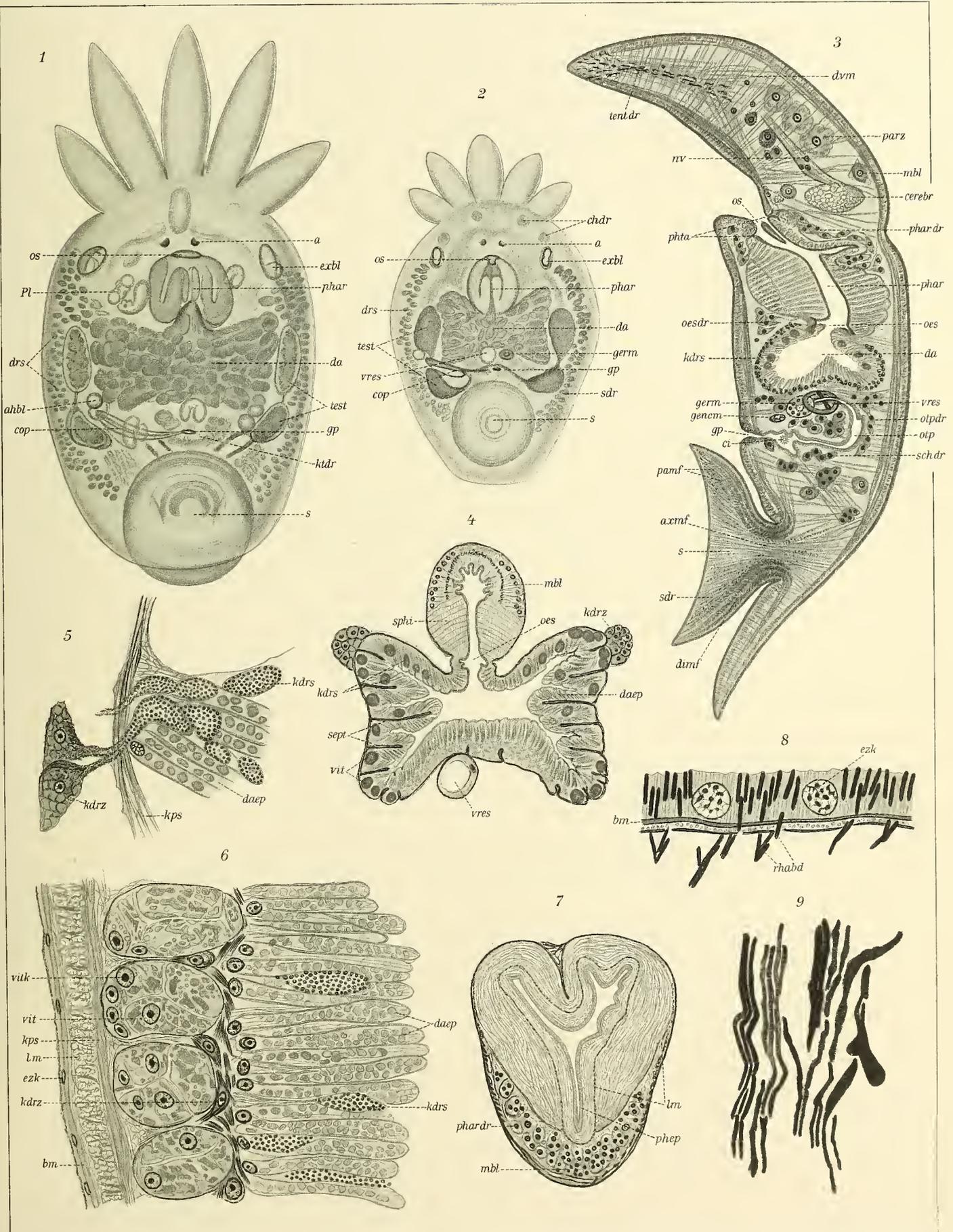
Tafel I.

Gemeinsame Bezeichnungen.

a = Auge.	nv = Nerv.
ahbl = Anhangsblase des Kopulationsapparats.	os = Mund.
axmf = Axiale Muskelfasern.	oes = Ösophagus.
cerebr = Hirnganglion.	oesdr = Ösophagealdrüsen.
ci = Cirrus.	otp = Ootyp.
cop = Kopulationsapparat.	otpdr = Ootypdrüsen.
da = Darm.	pamf = Parietalmuskelfasern.
daep = Darmepithel.	parz = Parenchymzellen.
dimf = Diagonale Muskelfasern.	phar = Pharynx.
drs = Seitliche Drüsenstreifen.	phardr = Pharyngealdrüsen.
dvm = Dorsoventrale Muskelfasern.	Pl = Plerocercoid.
exbl = Exkretionsblase.	rhadb = Rhabditen.
ezk = Epithelzellkern.	s = Saugnapf.
gencm = Genitalkommissur.	schdr = Schalendrüsen.
germ = Keimstock.	sdr = Saugnapfdrüsensekret.
gp = Genitalporus.	sept = Scheidewand.
ktdr = Kittdrüsen.	sphi = Hinterer Sphinkter des Pharynx.
kps = Bindegewebskapsel.	tentdr = Tentakeldrüsensekret.
kdrs = Körnerdrüsensekret.	test = Hoden.
kdrz = Körnerdrüsenzellen.	vit = Dotterfollikel.
lm = Längsmuskelfasern.	vitk = Dotterzellenkern
mbl = Myoblast	vres = Vesicula resorbiens.

Figg. 1—9. *Temnocephala rouxii* n. sp.

- Fig. 1. Totalansicht eines ausgewachsenen Tieres, mit Plerocercoiden infiziert. Angesäuertes Alaunkarmin. Vergr. 28.
- Fig. 2. Totalansicht eines jüngeren Exemplars. Angesäuertes Alaunkarmin. Vergr. 28.
- Fig. 3. Sagittalschnitt durch ein junges Exemplar, aus vier Schnitten kombiniert. Hämatoxylin-Eosin. Vergr. ca. 100.
- Fig. 4. Flächenschnitt durch den Darm und hinteren Pharynx eines jungen Exemplars. Weigert'sches Hämatoxylin. Vergr. 75.
- Fig. 5. Zwei außerhalb des Darmepithels gelegene Körnerdrüsenzellen, aus den an den vorderen Darnecken gelegenen Drüsenpaketen. Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 300.
- Fig. 6. Querschnitt durch Darmepithel, Dotterfollikel und Körperwand. Boraxkarmin - Blochmann'sche Flüssigkeit. Vergr. 300.
- Fig. 7. Querschnitt durch den mittleren Teil des Pharynx. Hämatoxylin-Eosin. Vergr. ca. 72.
- Fig. 8. Tentakelepithel mit Rhabditen. Heidenhain'sches Eisenhämatoxylin. Vergr. 1200.
- Fig. 9. In der Achse eines Tentakels verlaufende Sekretstränge der Tentakel-(Rhabditen)drüsen. Heidenhain'sches Eisenhämatoxylin. Vergr. 1200.



Merton, gez.

Werner & Wenzel, Frankfurt a. M.

Tafel II.

Tafel II.

Gemeinsame Bezeichnungen.

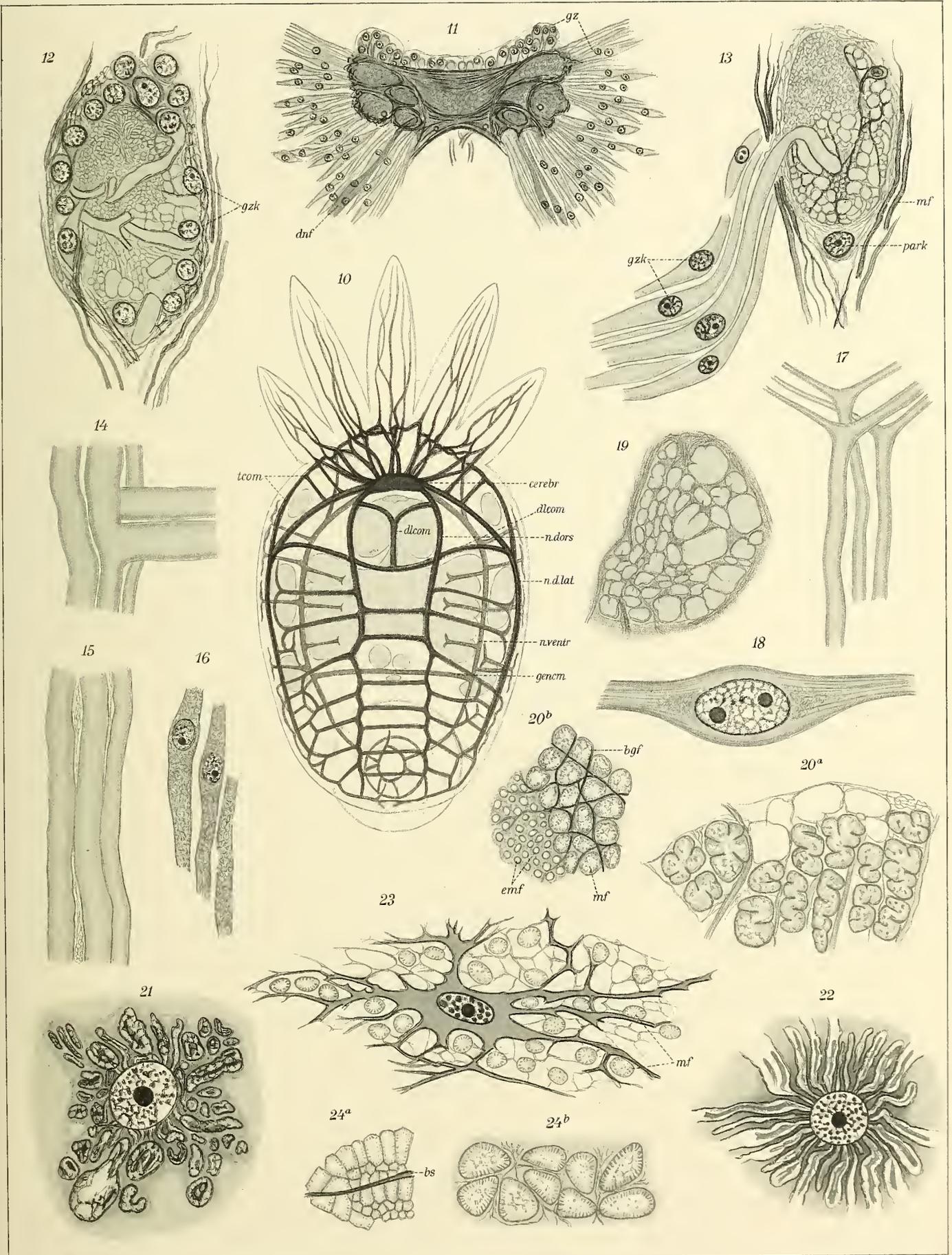
bgf = Bindegewebsfasern.	gzk = Kerne der Ganglienzelle.
bs = Bindegewebssepten.	mf = Muskelfasern.
cerebr = Hirnganglion.	n. dors = Nervus dorsalis.
dlcom = Dorsolateralkommissur	n. dlat = Nervus dorsolateralis.
dnf = Dunkle Nervenfasern.	n. vent = Nervus ventralis.
emf = Embryonale Muskelfasern.	park = Kerne der Parenchymzellen.
genem = Genitalkommissur.	t com = Tentakelkommissur.
gz = Ganglienzelle.	nw = Nervenwurzeln.

Figg. 10—22. *Temnocephala rouxii* n. sp.

- Fig. 10. Gesamtbild des Nervensystems, nach Flächenschnitten rekonstruiert. Osmium-Holzessig und Weigert'sches Hämatoxylin. Vergr. 28.
- Fig. 11. Frontalschnitt durch den dorsalen Teil des Gehirns. Weigert'sches Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 150.
- Fig. 12. Sagittalschnitt durch den seitlichen Teil des Gehirns; links ist vorn, rechts hinten. Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 420.
- Fig. 13. Medianschnitt durch das Gehirn. Orientierung und Färbung wie Fig. 12. Vergr. 420.
- Fig. 14. Nervenfasergabelung an der Abzweigung der Genitalkommissur. Osmium-Holzessig und Weigert'sches Hämatoxylin. Vergr. 420.
- Fig. 15. Drei Nervenfasern aus dem Nervus dorsolateralis. Färbung wie Fig. 14. Vergr. 420.
- Fig. 16. Zwei bipolare Ganglienzellen und eine Nervenfaser mit dunklem, körnigem Plasma. Weigert'sches Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 420.
- Fig. 17. Nervenfasergabelungen von dem Verbindungsnerv links vor der Exkretionsblase. Osmium-Holzessig und Weigert'sches Hämatoxylin. Vergr. 420.
- Fig. 18. Bipolare Ganglienzelle mit zwei Kernkörperchen, ventral vom Gehirn gelegen. Färbung wie Fig. 17. Vergr. 420.
- Fig. 19. Querschnitt durch den rechten Nervus ventralis. Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 420.
- Fig. 20a. Querschnitt durch einige Längsmuskelfasern des Hautmuskelschlauchs. Hämalaun-Eosin. Vergr. 1200.
- Fig. 20b. Querschnitt durch die Peripherie des axialen Muskelstranges des Saugnapfs; Entstehungszone der Muskelfasern. Osmium-Holzessig und Heidenhain'sches Eisenhämatoxylin. Vergr. 1200.
- Fig. 21. Ein Myoblast der dorsoventralen Muskeln. Weigert'sches Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 840.
- Fig. 22. Desgl. ein Myoblast, etwas schematisirt. Vergr. 840.

Figg. 23, 24a und b. *Temnocephala novae zelandiae* Hasw.

- Fig. 23. Myoblast der Pharynxmuskulatur. Mallory'sche Färbung. Vergr. 1200.
- Fig. 24a. Querschnitt durch die Bildungszone der Muskelfasern des Saugnapfs. Mallory'sche Färbung. Vergr. 1200.
- Fig. 24b. Muskelfasern aus den diagonalen Faserschichten des Saugnapfs, quer geschnitten. Färbung wie Fig. 24a. Vergr. 1200.



Tafel III.

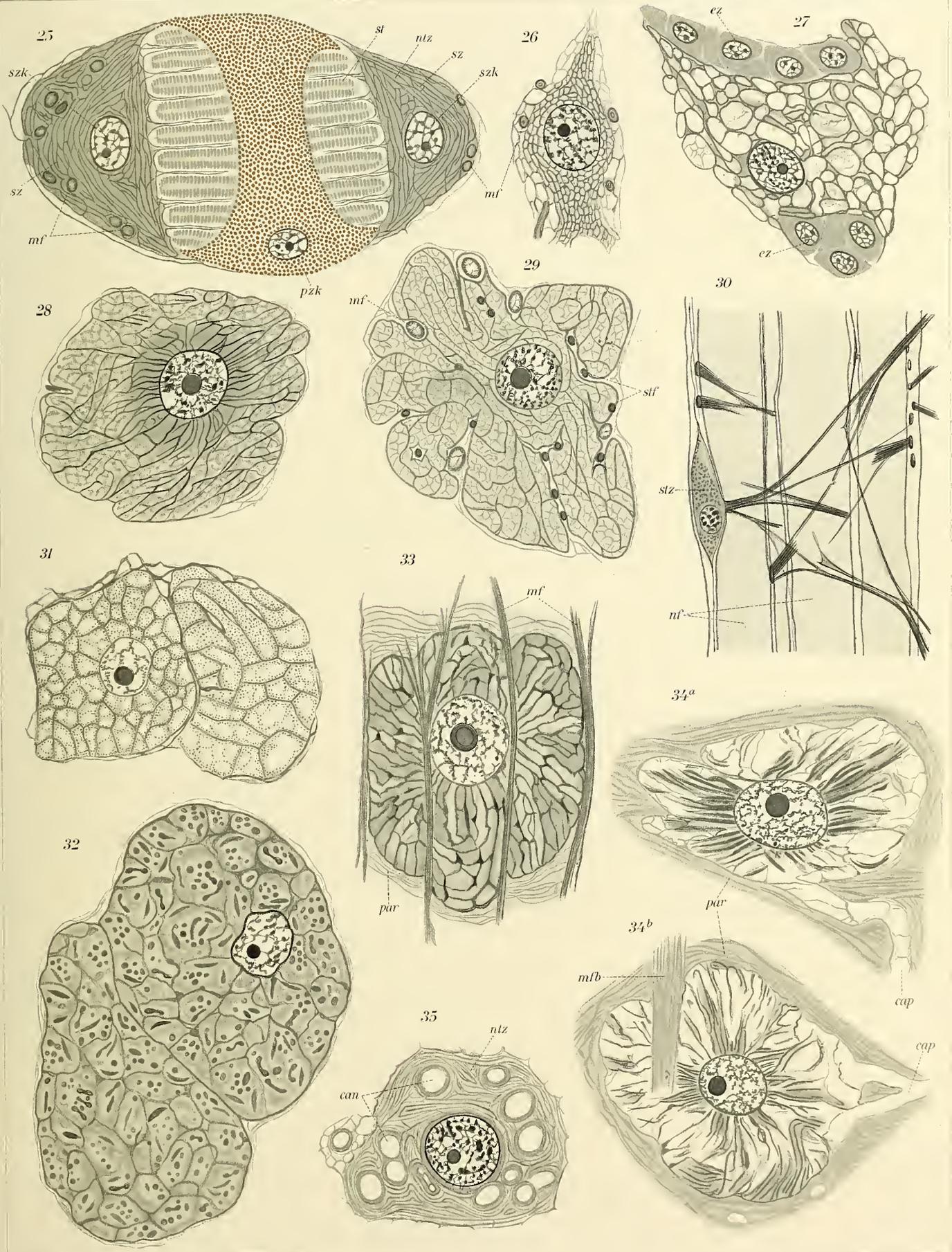
Tafel III.

Gemeinsame Bezeichnungen.

can = Hauptgefäße.	park = Parenchymkern.
cap = Exkretionscapillaren.	par = Parenchymgewebe.
ez = Embryonale Zellen.	pzk = Kern der Pigmentzelle.
mf = Muskelfasern.	sz = Sehzelle.
mfb = Muskelfaserbündel.	szk = Kern der Sehzelle.
nf = Nervenfasern.	st = Stäbchen.
ntz = Fasernetz.	stf = Stützfaser.
	stz = Stützfaserzelle.

Figg. 25—35. *Temnocephala rouxii* n. sp.

- Fig. 25. Flächenschnitt durch ein Auge. Weigert'sches Hämatoxylin. Vergr. 1200.
- Fig. 26. Parenchymkern mit wabigem Plasma. Weigert'sches Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 840.
- Fig. 27. Parenchymkern mit vesikulösem Plasma und embryonalen Zellen. Hämalaun-Eosin. Vergr. 840.
- Fig. 28. Parenchymzelle von der Tentakelbasis. Weigert'sches Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 840.
- Fig. 29. Parenchymzelle aus der Umgebung des Gehirns. Färbung wie Fig. 28. Vergr. 840.
- Fig. 30. Stützfaserzelle und -netz aus dem Gehirn. Färbung wie Fig. 28. Vergr. 840.
- Fig. 31. Zwei Saugnapfdrüsenzellen. Boraxkarmin-Blochmann'sche Flüssigkeit. Vergr. 840.
- Fig. 32. Zwei Tentakeldrüsenzellen. Färbung wie Fig. 31. Vergr. 840.
- Fig. 33. Sogen. „schokoladebraune“ Drüsenzelle. Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 840.
- Fig. 34 a und b. Zwei Nephridialzellen mit abführenden Exkretionscapillaren. Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 840.
- Fig. 35. Zelle des Exkretionssystems, an der Vereinigungsstelle mehrerer Hauptgefäße. Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 840.



Tafel IV.

Tafel IV.

Gemeinsame Bezeichnungen.

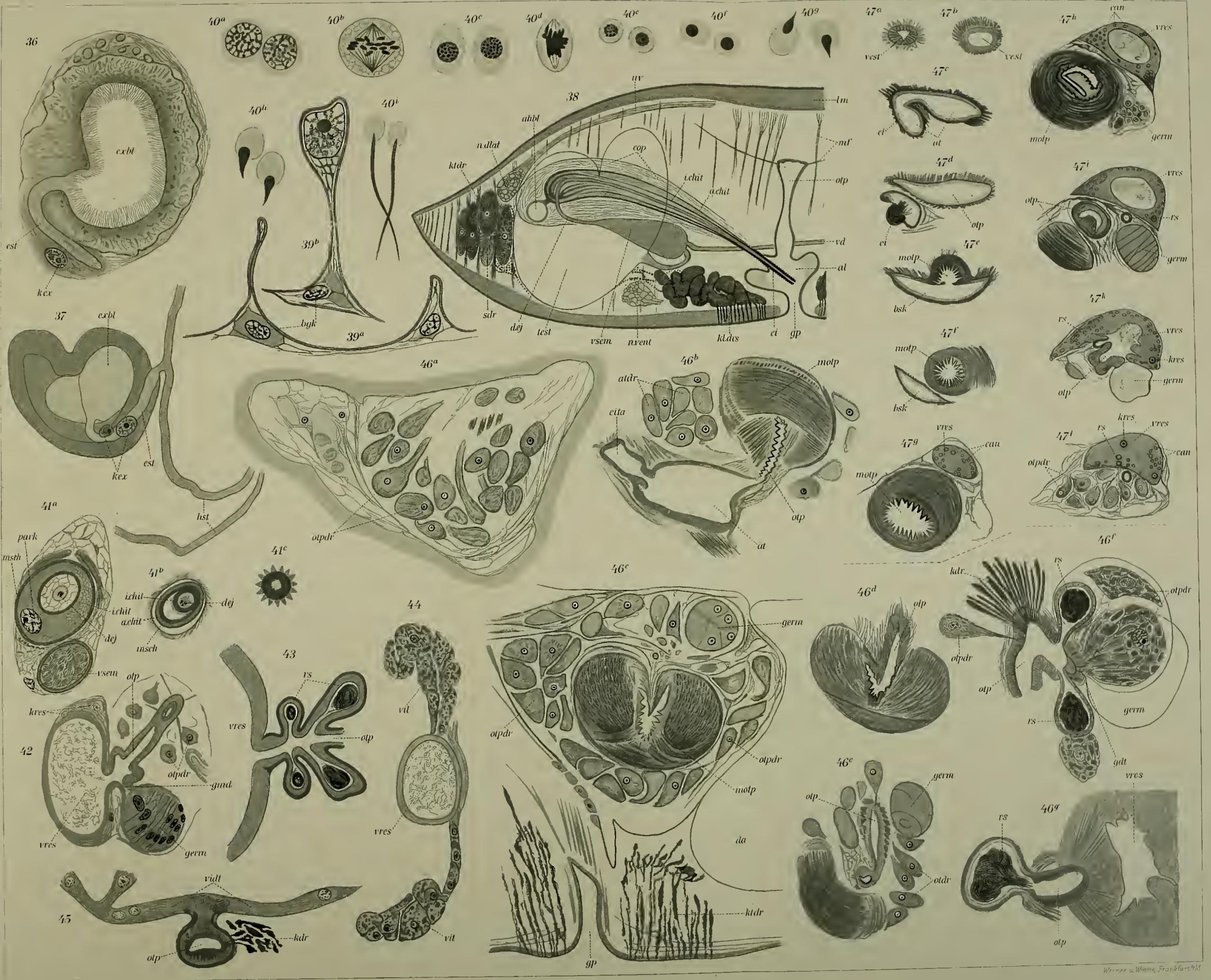
- | | |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| a. chit = Äusserer Abschnitt der Chitinröhre des Cirrus. | ktdr = Ausführgänge der Kittdrüsen. |
| albl = Anhangsblase des Kopulationsapparats. | ktdrs = Sekretreservoir der Kittdrüsen. |
| at = Atrium. | lm = Längsmuskelschicht. |
| bgk = Kern einer Bindegewebszelle. | mf = Muskelfasern. |
| bsk = Blindsack am Ootyp. | motp = Muskulöser Abschnitt des Ootyps. |
| can = Kanälchen in der Wand der Vesicula resorbiens. | msch = Muskelscheide des Cirrus. |
| ci = Cirrus. | nv = Nerv. |
| cita = Cirrustasche. | n. dlat = Nervus dorsolateralis. |
| cop = Kopulationsorgan. | n. vent = Nervus ventralis. |
| da = Darm. | otp = Ootyp. |
| dej = Ductus ejaculatorius. | otpd = Ootypdrüsen. |
| est = Endstamm des Exkretionssystems. | par = Parenchymgewebe. |
| exbl = Exkretionsblase. | park = Kerne der Parenchymzellen. |
| gdt = Keimleiter. | rs = Receptaculum seminis. |
| germ = Keimstock. | sdr = Saugnapfdrüsen. |
| gp = Genitalporus. | test = Hoden. |
| hst = Hauptstämme des Exkretionssystems. | vest = Vestibulum. |
| i. chit = Innerer Abschnitt der Chitinröhre des Cirrus. | vidt = Dottergänge. |
| kdr = Körnerdrüsen des Ootyps. | vit = Dotterstock. |
| kex = Kerne von Exkretionsblase und Endstamm. | vres = Vesicula resorbiens. |
| kres = Kerne der Vesicula resorbiens. | vsem = Vesicula seminalis. |

Figg. 36 45. *Temnocephala rouxii* n. sp.

- Fig. 36. Flächenschnitt durch den ventralen Teil der Exkretionsblase. Boraxkarmin-Blochmann'sche Flüssigkeit. Vergr. 310.
- Fig. 37. Aus drei aufeinander folgenden Tangentialschnitten kombiniertes Bild der Exkretionsblase und der zu ihr führenden Exkretionsgefäße. Vergr. 310.
- Fig. 38. Der Kopulationsapparat, rekonstruiert aus verschiedenen aufeinander folgenden Querschnitten. Vergr. 310.
- Fig. 39 a und b. Schnitt durch die Wand der Hodenkapsel mit in das Lumen vorspringenden Falten der Wand. Weigert'sches Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 1200.
- Fig. 40 a—i. Verschiedene Stadien aus der Spermatogenese. Weigert'sches Hämatoxylin. Vergr. 1200. a) Spermatogonie 3. Ordn., b) Teilungsspindel einer Spermatocyte 1. Ordn., c) Spermatocyte 1. Ordn., d) Teilungsspindel der Spermatocyten 2. Ordn., e—i) verschiedene Entwicklungsstadien der Spermatiden.
- Fig. 41 a—c. Drei Querschnitte durch den distalen Abschnitt des Kopulationsapparats; Schnitt a geht durch den mittleren Teil des Cirrus und die Vesicula seminalis (vsem), Schnitt b durch den weiter distal gelegenen Teil des Cirrus und Schnitt c durch die Cirruspitze. Hämatoxylin-Eosin. Vergr. 420
- Fig. 42. Querschnitt durch die Vesic. resorbiens, das Germarium und den Anfangsteil des Ootyps. Hämalaun-Eosin. Vergr. 150.
- Fig. 43. Flächenschnitt durch den Anfangsteil des Ootyps und die vier Receptacula seminis. (Aus aufeinander folgenden Schnitten kombiniert.) Boraxkarmin-Blochmann'sche Flüssigkeit. Vergr. 420.
- Fig. 44. Querschnitt durch die Vesic. resorbiens und die angrenzenden Partien des Dotterstocks. Hämalaun-Eosin. Vergr. 150.
- Fig. 45. Querschnitt durch den Ootyp mit den beiden noch nicht völlig entwickelten Dottergängen. Weigert'sches Hämatoxylin Vergr. 150.

Figg. 46 a—g und 47 a—l. *Temnocephala novae zelandiae* Hasw.

- Fig. 46 a—g. Verschiedene Querschnitte durch den weiblichen Geschlechtsapparat (beginnend mit dem am weitesten nach hinten gelegenen Teil). a—e Vergr. 125. f und g Vergr. 310. Der ganze Komplex des weiblichen Geschlechtsapparats ist gegen das Körperparenchym abgesetzt, was in dem hintersten Abschnitt (a) deutlich zu sehen ist. Schnitt b zeigt das Atrium (at), in das von links der Kopulationsapparat, von rechts der Ootyp (otp) einmündet. Schnitt c liegt in der Ebene des Genitalporus (gp), der Ootyp ist stark muskulös. Auf d scheint er sich zu gabeln, doch ist auf e nur der rechte Ast weiter zu verfolgen; derselbe ist weniger muskulös und steigt senkrecht in die Höhe. In den proximalen Abschnitt des Ootyps (f und g) münden die drei Receptacula seminis (rs) und das Germarium (germ); die Ausmündung der Vesicula resorbiens (vres), deren Lumen stark reduziert ist (g), ist auf dem Schnitt nicht getroffen.
- Fig. 47 a—l. Flächenschnitte durch den weiblichen Geschlechtsapparat. Vergr. 125. Schnitt a zeigt nur das Vestibulum, das sich auf b zu dem Atrium erweitert. In c und d hat sich das Atrium in den weiblichen (Ootyp otp) und den männlichen Teil (ci) gesondert. Schnitt e und f zeigen, daß sich vom Ootyp ein kurzer Blindsack (bsk) abzweigt. Der muskulöse Abschnitt des Ootyps (motp) erweitert sich nun (g und h) und die Vesicula resorbiens (vres) tritt auf. Schnitt h, i und k zeigen das Germarium, sowie die dicke Wand der Vesicula resorbiens mit ihren Kanälchen; Schnitt l ebenso, sowie die Ootypdrüsen.



Merton. gez.

Weiner u. Weiss, Frankfurt 1911

Merton: Tennocephala

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [35_1914](#)

Autor(en)/Author(s): Merton Hugo

Artikel/Article: [Beiträge zur Anatomie und Histologie von Temnocephala. 1-58](#)