

# Beiträge zur Kenntnis von *Geonemertes palaensis* Semper.

Von

**Olaw Schröder**  
Heidelberg.

---

Mit Tafel X und XI und 1 Textfigur.



1918.

# Beiträge zur Kenntnis von *Geonemertes palaensis* Semper.

Von

**Olaw Schröder**, Heidelberg.

Eingegangen: 31. Juli 1914.

## Einleitung.

Unter der Ausbeute, die die Herren H. Merton und J. Roux von den Kei-Inseln mitgebracht hatten, befand sich auch ein Exemplar von *Geonemertes palaensis* Semper. Diese Art ist die älteste bekannte Landnemertine. Entdeckt wurde sie im Jahre 1863 von Semper auf den Palau-Inseln. Später wurde sie von Fr. und P. Sarasin auf Celebes angetroffen, und als dritter Fundort werden jetzt die Kei-Inseln bekannt. Ein Vergleich der Lage dieser drei Fundorte läßt vermuten, daß *Geonemertes palaensis* eine weitere Verbreitung auf den Sunda-Inseln besitzt und auch auf Neu-Guinea vorkommen wird.

Semper selbst hat sie nur kurz beschrieben (1863 und 1880). Eingehender untersucht wurden die von Semper gesammelten Exemplare von v. Kennel (1878). Die Exemplare, die Fr. und P. Sarasin gesammelt hatten, wurden von E. Isler (1900) bestimmt, aber anscheinend nicht näher untersucht, da er in betreff der Organisation auf die Arbeit v. Kennels verweist.

Die lebenden Exemplare sollen nach Semper (1863) weißrötlich durchscheinend gefärbt sein. Das Kopfende ist abgerundet, das Hinterende zugespitzt; der ganze Körper ist zylindrisch. Vor dem Kopfende befinden sich sechs Augen. Dicht hinter dem Kopf beginnt auf der Mittellinie des Rückens ein dunkler Streifen, der bis zum Hinterende verläuft. Die Rüsselöffnung dient auch als Mundöffnung; der Rüssel kann äußerst rasch herausgeschneit werden.

Die größte Länge, die für ein Exemplar angegeben wurde (Isler), beträgt 7 cm, die Breite desselben 2 mm. Die meisten untersuchten Exemplare waren 3,5–5 cm lang und 1–2 mm breit. Auch das mir vorliegende Exemplar war nur 3,5 cm lang und etwa 1 mm breit; der Rüssel war 12 mm lang. Die Farbe des (konservierten) Tieres war graubraun, die Bauchseite heller. Der Rückenstreifen war schwarzbraun. Augen waren, wegen des die Körperoberfläche bedeckenden Schleimes, am ganzen Tiere nicht zu erkennen.

Über das Vorkommen wissen wir aus Sempers von Kölliker veröffentlichtem Brief, daß die Landnemertinen auf den Palau-Inseln überall verbreitet und gemein sind, sowohl dicht am Meeresstrande wie auf höheren Stellen der Inseln und daß sie besonders unter Baumrinde anzutreffen sind. Die von Fr. und P. Sarasin gesammelten Exemplare waren auf Kokosblattachsen gefunden worden.

## Material und Methoden.

Das einzige Exemplar, das mir zur Untersuchung zur Verfügung stand, war in drei Stücke zerfallen, und der Rüssel war vollkommen ausgeschneit und an seiner Basis abgerissen. Das vordere Stück, das etwa ein Drittel der Körperlänge hatte, war glücklicherweise gerade gestreckt. Das daran anschließende zweite Stück war nur 5 mm lang. Der ganze übrige Körper des Wurmes war stark kontrahiert und zu einer engen Spirale aufgerollt, und zwar war der Rücken an der Innenseite der Spirale, die Bauchseite nach außen gekehrt. Dies hatte, wie sich bei der Untersuchung der Schnittserien herausstellte, zur Folge, daß das Körperepithel auf der Rückenseite zusammengedrückt und unnatürlich hoch erschien.

Von dem Vorderende und dem Hinterende fertigte ich sagittale Längsschnitte an. Vom übrigen Körper wurden Querschnitte sowie sagittale und horizontale Längsschnitte von 4—10  $\mu$  Dicke hergestellt. Der Rüssel wurde in Querschnitte zerlegt.

Von den angewandten Färbemethoden seien hier nur die angeführt, die gute Resultate ergaben. Zunächst wurde Delafields Hämatoxylin mit und ohne Eosin-Nachfärbung versucht. Da hiermit jedoch, ebensowenig wie bei Durchfärbung mit Boraxkarmin, eine klare Kernfärbung erzielt wurde, so verwandte ich später mit ausgezeichnetem Erfolg die Eisenhämatoxylinfärbung nach Heidenhain. Nachgefärbt wurde mit Eosin, Säurefuchsin oder Mucikarmin, ferner mit der Blochmannschen Färbung (0,01 proz. triphenylosanilintrisulfosaures Natrium in gesättigter wässriger Pikrinsäurelösung), die sehr gute Resultate ergab.

Wenn in der folgenden Arbeit einzelne Organe oder Gewebe ausführlich, andere ziemlich kurz behandelt sind, so liegt das einerseits an dem Mangel an Material, der mir zum Beispiel nicht gestattete, vom Kopf- oder vom Hinterende außer Längs- auch Querschnitte anzufertigen, andererseits an der verschiedenen Erhaltung der einzelnen Organe. Nicht gut erhalten war das Epithel der Körperoberfläche, des Rhynchodaeums (Atrium), des Oesophagus, der Rüsselscheide und des Rhynchocölon. Dagegen waren andere Organe oft vorzüglich erhalten, wie z. B. die Exkretionsorgane, das Nervensystem u. a. Wenn ich trotz der Mängel des spärlichen Materials eine eingehende Untersuchung vornahm, so geschah es in der Überzeugung, daß ich die Angaben über den Bau dieser Nemertinenart in wesentlichen Punkten ergänzen könnte und daß einzelne der Ergebnisse auch für die Kenntnis der ganzen Gruppe der Nemertinen von Wichtigkeit seien.

## Körperepithel und Grundsicht.

Das Körperepithel besitzt die für die Nemertinen bekannten drei Zellarten, nämlich Wimperzellen, Drüsenzellen und Sinneszellen und zwischen ihnen interstitielles Gewebe. Die Basis des Körperepithels bildet die bei *Geonemertes palaensis* stark entwickelte Grundsubstanz (Taf. 10, Fig. 2 und 11 g). Die Höhe des Epithels hängt sehr vom Kontraktionszustand der betreffenden Körperregion ab. Bei dem von mir untersuchten Exemplar betrug die Höhe des Epithels (bis zur Grundsicht exkl.) am ausgestreckt konservierten Vorderende dorsal 0,050 mm, ventral 0,070 mm. An dem spiralig aufgerollten hinteren Körperabschnitt hatte es an der Dorsalseite, die die Innenseite der Spirale bildete und stark zusammengedrückt war, eine Höhe von 0,070 mm, an der Ventralseite von 0,020 bis 0,025 mm. Die normale Höhe des Epithels schätze ich auf 0,030—0,040 mm.

Die Wimperzellen, um mit der häufigsten Zellart zu beginnen, haben die für alle Nemertinen charakteristische Gestalt (Taf. 10, Fig. 2 und 11). Ihr distaler Abschnitt ist kegelförmig und endet mit vielkantiger bewimperter Oberfläche (Fig. 12); der proximale ist fadenförmig. Der Kern liegt im verjüngten Ende des kegelförmigen Abschnittes. Die dichtstehenden Wimpern sind 0,004 mm hoch und zeigen die bereits bekannte Gliederung ihrer Fußstücke in ein Knöpfchen, welches die Wimpern trägt, und ein tieferliegendes Stäbchen. In der dorsalen Mittellinie enthalten die Wimperzellen braune Pigmentkörnchen.

Die Drüsenzellen, von denen sich drei Arten unterscheiden lassen, stehen den Wimperzellen an Zahl wenig nach, wie ein Flächenschnitt durch das Epithel deutlich zeigt (Fig. 12 dr). Die erste Art liegt mit ihrem oft stark verbreiterten basalen Abschnitt auf der Grundsubstanz oder ist nur wenig von ihr entfernt (Fig. 10 und 11). Der dünne distale Abschnitt durchzieht das Epithel manchmal in schrägem oder gewundenem Verlauf. Ihr Inhalt ist fast stets feinkörnig, selten, wie auf Fig. 9 abgebildet, schaumig und färbt sich bei Anwendung von Hämatoxylin-Eosin mit letzterem. Bei Anwendung von Mallorys Gemisch (Vorfärbung mit 0,1proz. Säurefuchsin, Beizung mit 1—2proz. Phosphormolybdänsäure, Nachfärbung mit einem Gemisch von  $\frac{1}{2}$  Teil Anilinblau, 2 Teilen Orange G, 2 Teilen Oxalsäure und 100 Teilen Wasser) erscheint der Inhalt orange.

Die zweite Art von Drüsenzellen hat flaschen- oder keulenförmige Gestalt (Taf. 10, Fig. 4—8) und ist identisch mit den gleichgestalteten Zellen, die Bürger (1895) u. a. bei *Carinella rubicunda* fand. Die Sekretmasse ist selten feinkörnig mit oder ohne Einlagerung kugeligter Einschlüsse (Fig. 4). Häufig besteht sie dagegen ganz aus kleinen, mit Eosin oder Orange schwach färbbaren Kugeln (Fig. 5), die sich allmählich zu verflüssigen scheinen. Die verflüssigte Masse, die die Zwischenräume zwischen den geformten Sekretelementen einnimmt (vergl. Fig. 5), färbt sich zunächst intensiv mit Eosin, später mit Hämatoxylin und erscheint bei weit fortgeschrittenen Stadien schließlich ganz homogen (Fig. 8). Bei Anwendung von Mallory werden die keulenförmigen Sekretmassen in jungen Stadien mit Orange, in späteren mit Säurefuchsin gefärbt. In der Sekretmasse ist oft ein größerer Bezirk, der in der Umwandlung des Sekretes und daher auch im Grade der Färbbarkeit zurückbleibt (Fig. 6 und 7).

Die Drüsenzellen der dritten Art (Fig. 2 und 3) sind aufgebläht und von grobschaumigem Sekret erfüllt oder von Strängen durchzogen. Sie haben große Mengen Schleim entleert, der auch die ganze Oberfläche der Nemertine bedeckt. Der Schleim färbt sich mit Methylenblau, Hämatoxylin, Anilinblau (bei Mallory) und ist das einzige Sekret der Hautdrüsen, welches mit Mucikarmin, und zwar stark, gefärbt wird.

Sinneszellen liegen zahlreich im Epithel des Vorderendes, jedenfalls deute ich als solche nach den Angaben anderer Autoren zahlreiche schlanke Zellen mit stark färbbaren Kernen. Es war mir jedoch wegen der mangelhaften Erhaltung nicht möglich, ihre Gestalt und ihren Bau genauer zu ergründen. Auch über das interstitielle Gewebe vermag ich nichts auszusagen.

Die Grundschiebt ist bei *Geonemertes palaensis* ziemlich stark entwickelt (Taf. 10, Fig. 2, 11 und Taf. 11, Fig. 26 g). Auch ihre Dicke hängt von der Körperkontraktion ab. Am Vorderende hatte sie auf Schnitten dorsal eine Höhe von 0,014 mm, ventral von 0,020 mm. Dorsal verjüngt sie sich gegen die Öffnung des Frontalorgans ganz allmählich, ventral dagegen unvermittelt über der Ventralfurche (Fig. 26 qu) und bleibt dann bis zur Rüsselöffnung niedrig. In die Rüsselöffnung und die Mündung des Frontalorgans ist sie nur als Basalmembran zu verfolgen. In den übrigen Körperregionen ist sie dorsal 0,015—0,020 mm, ventral 0,008—0,010 mm hoch.

Von der Grundschrift hat v. Kennel nur folgende kurze Beschreibung gegeben: „Das Epithel sitzt einer bindegewebigen Basalmembran von geringer Dicke auf, an der feinere Strukturverhältnisse nicht nachzuweisen sind. Sie färbt sich mit Pikrokarmine gleichmäßig dunkelrot. Nach innen ist sie scharf abgegrenzt, nach außen jedoch scheint sie sich zwischen die Epithelzellen etwas einzuschieben, so daß ihre periphere Grenzlinie fein zackig aussieht.“

Bei Anwendung neuerer Methoden lassen sich an der Grundschrift noch viele Einzelheiten erkennen. Hat man genaue Quer- oder Längsschnitte, so erscheint die Grundschrift deutlich senkrecht gestreift (Taf. 10, Fig. 2, 11 und 25). Dies beruht darauf, daß die Endfäden sämtlicher Epithelzellen die Grundschrift bis an deren Innenfläche durchziehen und sich hier festheften. Diese Verhältnisse werden besonders deutlich bei Färbung mit Eisenhämatoxylin und Nachfärbung mit Eosin, Mucikarmine oder anderen, die Grundschrift nicht zu stark färbenden Mitteln, sind aber auch zu erkennen bei Anwendung der Blochmannschen oder der Malloryschen Methoden, bei denen sich die Grundschrift intensiv blau färbt.

Außer der sofort auffallenden senkrechten tritt auf gut gefärbten Schnitten eine weniger deutliche, zartere, wagerechte Streifung hervor. Diese wird durch die langen Fortsätze der sehr reich verzweigten Zellen der Grundschrift bewirkt, die hauptsächlich eine zur Körperoberfläche tangentialen Lage einnehmen. Wir erhalten also auf einem tangentialen Flächenschnitt die besten Bilder von der Gestalt dieser Zellen (Taf. 10, Fig. 16) und können auch erkennen, wie ihre feinsten Ausläufer mit den Endfäden der Epithelzellen (e) in Verbindung treten. Einen Flächenschnitt, auf welchem die Grundschrift dicht über ihrer Innenfläche getroffen ist, zeigt Fig. 15. Hier liegen die Zellen dichter zusammen, und ihre Ausläufer bilden ein gröberes Netz.

Mehrfach traf ich in der Grundschrift Zellen mit zwei Kernen (Fig. 17). Wenn ich auch keine Kernteilungen auffinden konnte, so bin ich doch der Überzeugung, daß eine Zellvermehrung noch stattfindet.

Während die Innenfläche der Grundschrift ziemlich eben ist und im Querschnitt einen schwach welligen Verlauf hat, erhebt sich die Außenfläche in zahlreichen Vorsprüngen (Fig. 25). Durch diese treten die Endfäden der Epithelzellen aus der Grundschrift heraus.

Die hier geschilderten Verhältnisse dürften sich auch sonst bei den Nemertinen finden, soweit sie eine Grundschrift besitzen. Besonders der Umstand sei hier noch einmal betont, daß die Endfäden die ganze Grundschrift durchziehen, denn in den meisten Arbeiten wird angegeben, daß sie sich an den Vorsprüngen der Grundschrift anheften, oder es wird wenig klar gesagt, daß die Endfäden in der Grundschrift verankert seien. Eigentlich ist es auch nicht richtig, die Grundschrift als subepithelial zu bezeichnen, sondern sie ist interepithelial, und nur ihre Innenfläche entspricht einer subepithelialen Basalmembran.

Außer von den Endfäden der Epithelzellen wird die Grundschrift, wie hier nur erwähnt werden soll, noch von verschiedenen anderen Elementen durchzogen, z. B. von den Ausführungsgängen zahlreicher Drüsen und von Nerven in der Kopfregion, von Muskelfasern und den Exkretionskanälen.

### Hautmuskelschlauch.

Der Hautmuskelschlauch von *Geonemertes palaensis* besteht aus drei Schichten, nämlich einer äußeren Ringmuskelschicht, einer mittleren Diagonalmuskelschicht und einer inneren Längsmuskelschicht (Taf. 10, Fig. 11rm, dm und lm). Die Längsmuskelschicht ist, wie auch

v. Kennel angibt, etwas stärker als die Ringmuskelschicht. Die dünne Diagonalmuskelschicht wurde von v. Kennel übersehen.

In der Gehirnregion biegt ein großer Teil der Längsmuskelschicht nach innen und zieht zur Ansatzstelle des Rüssels. Auf den medianen Längsschnitten Fig. 26 und 27 ist dies Verhalten nur an der Dorsalseite zu erkennen, auf mehr seitlich geführten auch auf der Ventralseite. Gerade vor den Gehirnganglien bildet die abgezweigte Längsmuskulatur eine ansehnliche Schicht, wie auch auf Taf. 11, Fig. 27 und 34 gezeigt ist. Gegen die Kopfspitze nimmt der Hautmuskelschlauch allmählich an Stärke ab.

Die einzelnen Muskelzellen, aus denen sich die Schichten zusammensetzten, bestehen fast ganz aus kontraktile Substanz. Nur in einigen Fällen glaubte ich feststellen zu können, daß die kontraktile Elemente peripher angeordnet waren und einen Schlauch bildeten, in dem das nicht kontraktile Zellplasma lag. Im Querschnitt erschien die kontraktile Substanz solcher Muskelzellen als Ring. Die langovalen Kerne, in denen manchmal zwei, meist ein Binnenkörper deutlich hervortreten, lagen in den Fasern oder an sie angedrückt.

Sowohl in der Anordnung als auch im Bau zeigen also die Muskelfasern das schon von andern Nemertinen bekannte Verhalten.

Auf Querschnitten durch die Längs- oder die Ringmuskelschicht sieht man, daß das Bindegewebe, soweit es von den Muskelfasern durchzogen wird, aus einzelnen Fächern besteht (Taf. 10, Fig. 11 lm). Die Bindegewebszellen, welche diese Fächer bilden, liegen meist an der Oberfläche der entsprechenden Muskelschicht, auf Fig. 11 innen von der Längsmuskulatur. Dies Verhalten zeigt auch der auf Fig. 28 abgebildete Längsschnitt, wo die Zellen durch die Kontraktion des Körpers in die Höhe gedrängt sind. Sie besitzen ein grobwabiges, alveolenreiches Plasma und einen Kern, der außer dem ziemlich kleinen Binnenkörper nur wenige Chromatinkörnchen enthält. Im Zellplasma finden sich oft tröpfchen- oder kugelförmige, mit Eosin färbbare Einschlüsse. Soweit diese Zellen nicht von den Muskelsträngen durchzogen sind, bilden sie an ihrer, dem von dichterem Plasma umgebenen Kern abgewandten, der Muskulatur zugekehrten Seite große Vakuolen (Fig. 28). Diese schließen sich im Bereich der Muskelzellen aneinander und bilden so eine Scheide um jede Muskelfaser.

### **Leibesparenchym, dorsoventrale und radiale Muskulatur.**

Als Parenchym bezeichnet Bürger das gallertartige Gewebe, in das innerhalb des Hautmuskelschlauches alle Organe der Nemertinen eingebettet sind. Bei *Geonemertes palaensis* ist es im ganzen Körper entwickelt, mit Ausnahme des Vorderendes, wo es durch die Kopfdrüse und zahlreiche Nervenstränge fast ganz verdrängt ist. Die Hauptmasse des Parenchyms liegt dorsal von Darm und Rhynchocölon. Ventral stößt der Darm beinahe an den Hautmuskelschlauch, so daß zu einer stärkeren Entfaltung des Parenchyms der Platz fehlt.

Die Grundmasse des Parenchyms färbt sich mit Eosin oder Mucikarmin schwach rosa, mit dem Blochmannschen oder dem Malloryschen Gemisch blau. In ihr liegen zahlreiche stark verästelte Zellen mit grobwabigem Plasma und mäßig großen Kernen (Taf. 11, Fig. 28). Die Fortsätze der Zellen bilden untereinander zahlreiche Anastomosen, so daß ein Maschenwerk entsteht, welches das ganze Parenchym durchsetzt. Außerdem bilden sie um sämtliche radiären und dorsoventralen Muskelfasern Scheiden. Dies erkennt man gut an Schnitten, in welchen die Muskelfasern längs

getroffen sind (Fig. 28 und 30 m), sowie auf Flächenschnitten durch das dorsale Parenchym, auf denen die Muskeln quer getroffen werden. Verfolgt man die Fortsätze der Parenchymzellen, sei es mit oder ohne eingeschlossene Muskelfasern, bis zum Hautmuskelschlauch, so sieht man, daß sie in die oben als Bindegewebszellen der Muskulatur bezeichneten Zellen übergehen. Dasselbe ist der Fall bei der Muskulatur des Rhynchocöloms und des Darmes, wo die gleichen Zellen vorhanden sind.

Es scheint sich in der Tat bei den Zellen der Muskulatur und dem Parenchym um die gleichen Zellen zu handeln, die nur je nach ihrer freien Lage im Parenchym oder dem engen Zusammenschluß an der Muskulatur ein etwas anderes Aussehen angenommen haben. Das Aussehen der Kerne und des Zellplasmas ist sehr ähnlich; auch die eosinophilen Tröpfchen finden sich zuweilen, sowie größere Vakuolen (Fig. 28 und 30). Diese Befunde scheinen auch ganz im Einklang mit den Ergebnissen Böhmigs (1898) an *Stichostemma gracense* Böhmig und *Geonemertes chalicophora* v. Graff zu stehen.

Die Grundmasse des Parenchyms hat bei starker Vergrößerung ein feinpunktiertes Aussehen, was auch Böhmig angibt, und zwar handelt es sich dabei um unmeßbar feine Körnchen, die in die Grundmasse eingebettet sind. Außerdem kann man, allerdings sehr schwach, ein Netzwerk feinsten Fädchen erkennen, wie ich es in Fig. 28 angedeutet habe. Durch diese beiden Eigenschaften unterscheidet sich die Grundmasse des Parenchyms von der Grundsicht des Epithels, die sich auch mit den gleichen Mitteln stärker färbt und deren Zellen viel feiner verästelt sind und ein anders strukturiertes Plasma haben.

Die dorsoventrale und radiale Muskulatur ist bei *Geonemertes palaensis* nur schwach entwickelt. Die Muskelzüge der ersteren ziehen zwischen den Aussackungen des Darmes hindurch, ohne indessen eine eigentliche zusammenhängende Schicht zu bilden. Die radialen Muskelfasern verbinden den Hautmuskelschlauch mit einem Organ, z. B. dem Rhynchocölom oder dem Darm. Wie oben gesagt, laufen die Fasern nie frei durch das Parenchym, sondern sind von den Zellen desselben umhüllt. Die Faserzüge spalten sich oft im Parenchym in mehrere. Innerhalb des Hautmuskelschlauches zerteilen sie sich in feine Fädchen. Viele dieser Fädchen kann man bis in die Grundsicht verfolgen. Diese durchziehen sie in feinen Kanälchen (Taf. 10, Fig. 22 und 25 m), die besonders auch auf Flächenschnitten auffallen (Taf. 10, Fig. 14—16 m). Die Zahl der Muskelfädchen in einem solchen Kanal ist verschieden; der Durchschnitt scheint etwa drei bis fünf zu betragen, wie man im Querschnitt am besten feststellen kann. Ich vermute, daß die Muskelfibrillen selbst in der Grundsicht noch von einer Parenchymzelle (resp. Bindegewebszelle) eingeschlossen sind, denn Kerne, die ich innerhalb der Wand der Kanälchen fand (Taf. 10, Fig. 14, 16, 25), lassen sich wohl nur auf diese Weise deuten.

Sobald die Faserbündel aus der Grundsicht ins Epithel treten, schwellen sie knospenförmig an (Taf. 10, Fig. 21 und 22). Die einzelnen Muskelzellen, deren Zahl hier größer ist als in den Kanälchen, werden 0,002 mm dick und besitzen hier einen 0,006 mm langen spindelförmigen Kern. Bald nach der Kernregion werden die Muskelzellen wieder zu feinen Fädchen, die in schräger Richtung ganz allmählich zur Oberfläche des Epithels ziehen, indem sie sich nach und nach auffasern (Fig. 20). Auf Flächenschnitten konnte ich die feinen Ausläufer in mehreren Fällen über 0,200 mm lang im Epithel verfolgen.

Die Muskelfasern besitzen im Epithel anscheinend keinen bestimmten Verlauf, so daß man nicht etwa längs und quer ziehende Fädchen unterscheiden kann. Die Fädchen eines Bündels halten indessen annähernd dieselbe Richtung ein. Die Gesamtzahl der ins Epithel ziehenden Faserstränge muß ungeheuer groß sein, da man auf der kleinsten Fläche stets mehrere Querschnitte durch dieselben antrifft, wie die Fig. 14—16 beweisen.

## Kopfdrüse.

Die außerordentlich starke Entwicklung der Kopfdrüse ist für alle Landnemertinen charakteristisch. Auch dem ersten Untersucher, v. Kennel (1878), ist sie bei *Geonemertes palaensis* aufgefallen, er ist sich aber über die Natur derselben nicht klar geworden. Er beschreibt sie nach Lage und Ausdehnung als spongiöses Bindegewebe, in welchem sich Pakete drüsenähnlicher Zellen finden.

Die Kopfdrüse von *G. palaensis* (Fig. 26 und 27 kdr) erstreckt sich bis in die Region des Magendarms und ist bei meinem Exemplar etwa 2 mm lang. Hinter dem Gehirn erfüllt sie dorsal und seitlich den ganzen Körper. Sie besteht aus einer großen Anzahl traubenförmiger Drüsenzellmassen, ähnlich wie die auf Fig. 29 dargestellte. Die Ausführungsgänge ziehen zu dicken Bündeln vereinigt über die Cerebralkommissur hinweg und verteilen sich dann unter dem Epithel des Frontalorgans, durch das sie ausmünden (Fig. 26 fr). Außer der Kopfdrüse finden sich im Vorderende noch zahlreiche andere Drüsen, die teilweise auch recht ansehnlich sind (Fig. 26). Die größten liegen ventral vom Gehirn unterhalb und seitlich vom Oesophagus. Die Ausführungsgänge der größeren ziehen zunächst bündelweise nach vorn und biegen dann erst schräg abwärts, um an der Ventralseite zu münden. Eine große Anzahl mündet z. B. auf diese Weise hinter der Quersfurche des Kopfes (Fig. 26 qu). Zahlreiche kleinere solcher Drüsen, die sich von der Kopfspitze bis an den Magendarm ventral und seitlich, aber nie dorsal vorfinden, münden nach Art der Cutisdrüsen anderer Nemertinen auf direktem Wege durch den Hautmuskelschlauch und das Epithel ins Freie.

Alle diese Drüsen bestehen aus traubig angeordneten Zellen (Fig. 29), die, wie auch ihre Ausführungsgänge, von einer Bindegewebshülle umschlossen werden. Die einzelnen Schläuche, soweit sie noch von den Zellen selbst angefüllt sind, also ohne ihre Ausführungsgänge, werden in einzelnen Fällen bis über 0,100 mm lang.

Die Drüsenzellen selbst sind birnförmig, etwa 0,010 mm lang und 0,007 mm breit und sind von einer zarten Membran umhüllt. Ihre Kerne sind etwa 0,004 mm lang und 0,003 mm breit und besitzen einen ansehnlichen Nukleolus. Das Zellplasma ist feinkörnig und färbt sich anders als das Sekret der Gänge, das das Aussehen geronnener Schleimfäden besitzt.

Die hier geschilderten histologischen Verhältnisse bieten nichts von den bisher von Bürger und anderen Autoren bei Nemertinen beschriebenen Befunden Abweichendes. Nur nehme ich im Gegensatz zu Bürger und im Einklang mit Böhmig (1898) an, daß die Drüsenzellen eine Eigenmembran besitzen.

Ganz ähnlich wie hier angegeben verhalten sich die Kopfdrüse und die anderen Drüsen des Vorderendes bei den übrigen Landnemertinen. Bei *G. chalicophora* Graff, wo ein Frontalorgan fehlt, mündet die Kopfdrüse direkt nach außen. Dasselbe ist wohl auch bei *G. australiensis* Dendy der Fall.

Bei dieser Art beschreibt Dendy (1892, S. 113) als dorsal glands Zellen, die in birnförmigen Gruppen unter der dorsalen Längsmuskelschicht besonders des Vorderendes liegen sollen. Nach der Beschreibung, der leider eine genaue Abbildung nicht beigegeben ist, kann ich mich nicht davon überzeugen, daß es sich um Drüsen handelt. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß die „dorsal glands“ die traubenförmigen Endabschnitte der Nephridien sind.

## Nervensystem.

Das Zentralnervensystem ist im allgemeinen bereits von v. Kennel richtig beschrieben worden. Es besteht aus dem nahe der Kopfspitze gelegenen Gehirn, welches sich aus den zwei großen, durch

zwei Kommissuren verbundene Ganglienmassen zusammensetzt, und den beiden Seitenstämmen, die sich, wie v. Kennel nicht erkannte, über dem Enddarm vereinigen.

Jede der beiden seitlich vom Ende der Rüsselscheide gelegenen Gehirnhälften ist, wie bei allen Nemertinen, in eine dorsale und eine ventrale Ganglienanschwellung gesondert. Die dorsalen Ganglien jeder Gehirnhälfte sind durch die oberhalb des Rhynchocöloms verlaufende Dorsalkommissur (Fig. 26 d, k), die ventralen durch die unterhalb des Rhynchocöloms verlaufende Ventralkommissur (v. k.) verbunden. Auf diese Weise wird um den Endabschnitt des Rhynchocöloms ein geschlossener Ring gebildet. Die dorsale, dünnere Kommissur ist länger als die ventrale. Die Dorsalganglien sind größer als die einander näher liegenden ventralen. Die Seitenstämme\* sind eine direkte Fortsetzung der letzteren, doch verläuft auf ihrer dorsalen Seite ein ansehnlicher Faserstrang, der vom Dorsalganglion entspringt (Taf. 11, Fig. 38 dstr).

Derselbe Grundplan des Zentralnervensystems findet sich auch bei den andern Landnemertinen. Eine genaue histologische Untersuchung führte ich nicht aus. Es sei daher nur gesagt, daß sich drei Arten von Ganglienzellen beobachten lassen. Ferner fand ich auf allen Querschnitten durch die Seitenstämme stets an der gleichen Stelle den Querschnitt durch ein Muskelbündel (Taf. 11, Fig. 38 m). Anscheinend verlief dieses Muskelbündel innerhalb der Fasermasse in der Nähe der Ganglienzellschicht. Umhüllt wird der Muskelstrang auch hier von einer Bindegewebsscheide. Verfolgt man den Strang bis zum Gehirn, so sieht man, daß er an der Ursprungsstelle der Seitenstämme in das Ventralganglion übergeht, es durchquert und an der dem Rhynchocölom zugewandten Seite heraustritt und in die Muskulatur übergeht, die sich ursprünglich von der Längsmuskelschicht abgespalten hatte und vor dem Gehirn vorbeizieht (Taf. 11, Fig. 27 und 34). Ähnliches beschreibt Böhmg (1898) bei *Stichostemma graecense*, während er bei *G. chalicophora* muskulöse Elemente nur an der Innenfläche der Seitenstämme fand. Diese sind auch bei *G. palaensis* vorhanden und liegen an der ganzen Oberfläche der Seitenstämme, so daß dieselben im Flächenschnitt längsgestreift erscheinen. Im Querschnitt (Taf. 11, Fig. 38) sehen sie dementsprechend strich- oder punktförmig aus.

Die vom Zentralnervensystem ausgehenden Nerven habe ich nicht einzeln verfolgt. Eine beträchtliche Anzahl (mindestens zehn) entspringt jederseits an der Vorderseite des Gehirns und zieht teils zu den Augen und dem Frontalorgan, teils in gerader Richtung, aber sich mehrfach teilend, zum Epithel. Die Nerven sind im Kopfbende so zahlreich, daß sie neben den Drüsen die Hauptmasse des Körperinhalts bilden. Auf Schnitten trifft man daher abwechselnd Drüsen und Nerven an (Taf. 11, Fig. 31 oben). Nahe dem Ursprung des Seitenstammes zieht jederseits ein Nerv zum Cerebralorgan. Von der Rückseite des Dorsalganglions entspringt jederseits ein Nerv, der sich gegen den Magendarm wendet. Der Dorsalnerv entspringt von der Dorsalkommissur und zieht in schräger Richtung nach oben, wo er zwischen dem Hautmuskelschlauch und dem Epithel in die Grundsubstanz eingesenkt nach hinten verläuft. Sehr zahlreich sind die von den Seitenstämmen entspringenden Nerven.

Ein bemerkenswertes Verhalten zeigen die gegen das Epithel des Vorderendes verlaufenden Kopfnerven (Taf. 11, Fig. 31 n). Kurz vor dem Hautmuskelschlauch schwellen sie an, enthalten dort viele langgestreckte ovale Kerne, die Bürger als Myelozytenkerne deutet. Im Bereich des Hautmuskelschlauches verjüngen sich die Nerven und gelangen als dünner Strang ins Epithel, wo sie sich wahrscheinlich in einzelne Fasern auflösen, die zu den Sinneszellen treten. Dieses Verhalten konnte ich aber wegen der ungenügenden Erhaltung des Epithels nicht genau beobachten.

## Sinnesorgane.

1. Augen. *Geonemertes palaensis* besitzt, wie bereits Semper feststellte, sechs Augen, die an den Seiten des Vorderendes in zwei Gruppen von je drei vor dem Gehirn liegen. In jeder Gruppe unterscheidet man ein größeres nach vorne gerichtetes Hauptauge und hinter diesem zwei kleinere seitlich gerichtete Nebenaugen. Die Hauptaugen sind etwa eiförmig und haben einen Längsdurchmesser von 0,170 mm, einen Querdurchmesser von 0,100 mm. Die unter sich gleichgroßen Nebenaugen nähern sich der Kugelgestalt, da ihre Achsen ziemlich gleichlang, nämlich 0,060 bis 0,065 mm zu 0,070 mm betragen. Da ich das Vorderende des Körpers in sagittale Längsschnitte zerlegt hatte, erhielt ich von den beiden Hauptaugen ziemlich genaue Längsschnitte (Taf. 11, Fig. 31) und von den Nebenaugen Querschnitte (Fig. 35). Schon bei flüchtiger Betrachtung zeigte es sich, daß die Augen in ihrem Bau erheblich von denen der bisher untersuchten Nemertinen abweichen, so daß eine nähere Untersuchung lohnend sein mußte. Da sich die Haupt- und Nebenaugen als gleichgebaut erwiesen, so ergänzten sich die Befunde an den Längs- und den Querschnitten durch die beiden Augenarten.

Taf. 11, Fig. 31 stellt einen axialen Längsschnitt durch ein Hauptauge dar. Man kann auf ihm zwei Partien des Auges unterscheiden, nämlich eine eiförmige und eine ihr ansitzende becherförmige. Die eiförmige Partie wird umgeben von einer dünnen Bindegewebshülle (b), die stellenweise nur als Membran vorhanden ist, in der an andern Stellen feine Muskelfasern (m) zu erkennen sind. Nach innen von dieser Hülle folgt eine ziemlich dicke Wandung, die bei den Hauptaugen auf Schnitten 0,015—0,020 mm hoch ist. An dieser Wandung lassen sich drei ineinander übergehende Regionen unterscheiden (vgl. Taf. 11, Fig. 31, 33 und 35): an der Basis eine retikuläre, kernhaltige, dann eine pigmentführende und zuletzt eine radiärgestreifte Region. (Am deutlichsten erkennt man die drei Regionen auf Fig. 33 rechts.) Eine Ausnahme macht nur die Wand des distalen, der Körperoberfläche zugekehrten Auges (Fig. 31 und 33 oben), indem hier das Pigment fehlt. Die Mitte der eiförmigen Partie wird von einer schwach färbbaren Masse erfüllt, in der zahlreiche längs oder quer getroffene Fasern zu sehen sind, die sich teilweise mit kegelförmig verbreiterten Enden an die Fläche der radiärgestreiften Wand anheften.

Auf jedem Schnitt kann man einige dieser Fasern in die Wand der eiförmigen Partie hinein verfolgen und man sieht ferner in der Wand selbst zahlreiche derartige (bei den Hauptaugen schräg gerichtete) Fasern. Diese ziehen, wie man sich leicht überzeugen kann, durch die ganze Wand, durchbrechen die Bindegewebshülle und treten in Verbindung mit den Zellen (sz) der äußeren becherförmigen Augenpartie. Da diese Zellen sich an der dem Auge abgewendeten Seite in Fasern verlängern, die zu Bündeln vereint die Augennerven bilden, so kann kein Zweifel darüber bestehen, daß es sich um die Sinneszellen handelt. Die becherförmige Augenpartie wird also von den Sehzellen des Auges gebildet, die eiförmige ist der Hilfsapparat.

Schwieriger als der deutlich erkennbare allgemeine Bau des Auges ist die feinere Beschaffenheit der einzelnen Bestandteile zu ergründen, trotzdem der Erhaltungszustand befriedigend ist. Beginnen wir mit den Sehzellen (sz). Wo dieselben in ihrer Kernregion längs getroffen sind, sieht man, daß sie spindelförmige Gestalt haben. Ihre ovalen Kerne sind 0,003—0,004 mm lang, enthalten einen kleinen Binnenkörper und mehrere ihm an Größe nicht sehr nachstehende Chromatinkörnchen, die in der Mehrzahl unter der Oberfläche des Kernes liegen. Auf allen Schnitten läßt sich eine Sonderung der Sehzellen in allerdings oft nicht scharf getrennte Gruppen erkennen. Jede derselben wird von

einem besonderen Endzweig der Augennerven versorgt (vgl. z. B. Fig. 31 rechts auf Taf. 11). Es tritt also eine größere Anzahl von Nervenästen an das Auge heran, und wie ich mich bei einem Nebenaugen deutlich überzeugen konnte, nicht nur die Äste eines, sondern zweier Nerven. Allerdings vereinigten sich die Wurzeln dieser beiden Nerven innerhalb des Gehirns.

Hier sei auf einen Unterschied zwischen den Haupt- und Nebenaugen hingewiesen. Bei den Hauptaugen, deren Längsachse in der Richtung der vom Gehirn herantretenden Nerven liegt, bilden die Sehzellen einen Becher, der etwa zwei Drittel des eiförmigen Hilfsapparates des Auges umhüllt und dessen Wand überall annähernd gleichdick ist, d. h. gleichviel Sehzellen enthält. Bei den Nebenaugen, deren Hauptachse im rechten Winkel zu den herantretenden Nerven liegt, enthält die dem Gehirn zugewandte Becherwand bedeutend mehr Sehzellen (Fig. 35 unten). Auch finden sich außen am Auge noch Sehzellen, wo innen die Pigmentierung der Wandzellen des Hilfsapparates schon aufgehört hat. Die von den Sehzellen gebildete Hülle reicht also verhältnismäßig höher hinauf als wie bei den Hauptaugen.

Diese durch die Richtung der Augen bedingten geringfügigen Unterschiede haben auch Abweichungen im Verlauf der distalen Fortsätze der Sehzellen zur Folge. Wie oben gesagt, bildet distal von der spindelförmigen Kernregion die Sehzelle einen Fortsatz, der in den Hilfsapparat des Auges eindringt. Diese Fortsätze verlaufen bei den Hauptaugen in der Mehrzahl schräg zur Längsachse. Man würde sie also auf einem Querschnitt nicht gut, dagegen auf schräg-tangentialen Schnitten am besten in großer Ausdehnung verfolgen können (Taf. 11, Fig. 32). Bei den Nebenaugen dringen die Fortsätze meist im rechten Winkel zur Hauptachse, also quer durch die Wand, in den Hilfsapparat ein (Fig. 35 und 36). Nicht nur soweit sie pigmentiert sind, sondern auch oberhalb davon werden die Wandzellen von den Fortsätzen der Sehzellen durchzogen (Fig. 35 unten). Dies ist besonders bei den Nebenaugen der Fall, wo, wie gesagt, auch der von den Sehzellen gebildete Becher höher hinaufreicht. Auf manchen Schnitten hat es den Anschein, als ob nicht immer nur ein Fortsatz allein, sondern manchmal mehrere zugleich eindringen und sich im Innern des Auges erst trennen. Hier biegen sowohl in den Haupt- wie in den Nebenaugen die Sehzellfortsätze teils um, teils durchqueren sie die Innenmasse in schrägem oder quer zur Augenachse gerichtetem Verlauf und treten an die Wand des Hilfsapparates mit ihren kegelförmig verbreiterten Enden heran. An der Berührungsfäche enden sie mit einer Reihe dunkler punktförmiger Gebilde.

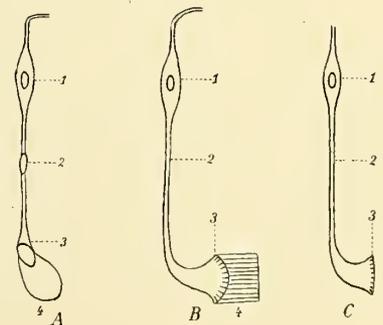
Ebensö schwer wie der feinere Bau der Fortsatzenden ist der feinere Bau der Hilfsapparate zu ergründen. Ihre Wand besteht, soweit ich es an der mir vorliegenden Art ohne Vergleich mit anderen erkennen konnte, aus großen kubischen Zellen, deren 0,004—0,005 mm langen ovalen Kerne in der Basis liegen. Zellgrenzen sind im allgemeinen sehr wenig deutlich zu erkennen, da sie sowohl wegen des Pigments als auch wegen der senkrechten Streifung der Zellen nicht deutlich hervortreten. Die Basis dieser Zellen zeigt auf meinen Präparaten netzartige Plasmazüge, die oberhalb der Kernregion Pigmentkörnchen enthalten (Taf. 11, Fig. 32, 33 und 35). Dicht oberhalb der Kerne beginnt die senkrechte Streifung der Zellen und innerhalb dieser gestreiften Region erhebt sich das Pigment in Form dünner Säulen, die größtenteils vor dem oberen Drittel der Zellhöhe enden, zum Teil aber beinahe bis an die obere freie Fläche der Zellen treten, also in derselben Zelle oft ungleiche Höhe zu haben scheinen. Die Längsstreifung, die sich deutlich auch innerhalb der pigmentierten Region der Zellen nachweisen läßt und in den nichtpigmentierten Zellen des vorderen Augenabschnittes sich bis zu den Kernen verfolgen läßt, scheint auf reihenweiser Anordnung der Plasmawaben zu beruhen.

Zu einer genaueren Untersuchung dieser feinen Strukturelemente wäre eine größere Menge Material nötig, als sie mir zur Verfügung stand, und eine andere Konservierung.

Besonders bemerkenswert ist der schon erwähnte Umstand, daß das Auge eine geschlossene Blase ist. Dadurch kann die von den Wandzellen ausgeschiedene Sekretmasse, die das Innere der Blase erfüllt und in der die Endabschnitte der Sehzellen eingebettet sind, als primitive Linse wirken. Da die Lichtstrahlen erst die Fortsätze der Sehzellen durchdringen müssen, bis sie auf deren der Wand zugekehrten Enden einwirken können, haben wir es mit invertierten Augen zu tun. Man könnte geneigt sein anzunehmen, daß die Verhältnisse bei *G. palaensis* ähnlich seien wie bei der Landplanarie *Rhynchodemus terrestris*, deren Augen nach Hesse (1902, S. 632) einen Übergang bilden von invertierten Pigmentbecherocellen zu den Retinaaugen anderer Landplanarien (vgl. Graff, 1899). Bei den ersteren sind nämlich die Enden der Sehzellen teilweise den einfallenden Lichtstrahlen zugekehrt, teilweise abgewendet. Ich glaube indessen, daß sämtliche Sehzellfortsätze bei *G. palaensis* der Wand des Hilfsapparates zugekehrt sind und daß wir, wenn auch die Anheftungsstelle manchmal noch etwas oberhalb der Pigmentgrenze liegt, die Augen doch als invertiert bezeichnen können.

Die wichtigsten Untersuchungen über die Augen der Nemertinen verdanken wir Hubrecht (1880), Joubin (1890), Bürger (1890 und 1895) und Hesse (1897). Auf die Arbeiten der beiden letztgenannten Autoren, deren hauptsächlich an *Drepanophorus spectabilis* Qtrf. gewonnenen Ergebnisse die meiste Übereinstimmung untereinander haben, stützt sich hauptsächlich die folgende Beschreibung. Nach Hesse besteht das Auge aus einem von prismenförmigen Pigmentzellen gebildeten, von einer Bindegewebsmembran umhüllten Becher, zu dem seitlich über den oberen Rand ein Nerv herantritt, sich in Fasern zerteilt, die teilweise vor, teilweise in der Becherhöhlung anschwellen. Diese Anschwellungen, die einen Kern enthalten, sind die Sehzellen, die gegen die Wand des Pigmentbeckers Fortsätze senden, die sich mit einem verbreiterten Ende an die Pigmentzellen ansetzen. Bürger hält mit Unrecht die Sehzellen für Ganglienzellen, da er in ihren Fortsätzen noch einen Kern (wie er annahm den Kern einer Sehzelle) zu finden glaubte. Beide Autoren stimmen gegen Hubrecht und Joubin darin überein, daß bei *Drepanophorus* der Augennerv von der Becheröffnung her eindringt und nicht den Grund des Beckers durchbricht, in dessen Achse nach vorn zieht und dann, sich auffasernd, in den Becher zurückbiegt. Auch ich halte die Angaben von Hesse und Bürger für unrichtig, soweit ich mir allein auf Grund ihrer Arbeiten ein Urteil erlauben darf.

Über den Bau der Sehzellen herrscht zwischen Bürger und Hesse keine Übereinstimmung. Bürger nimmt an (Textfig. A), daß von einer Ganglienzelle (1) ein kernhaltiger Fortsatz (2) zu einer Stäbchenzelle (4) tritt, die zwischen den Pigmentzellen steckt. Hesse (Textfig. B) deutet mit Recht die von Bürger für Ganglienzellen gehaltenen Zellen als Sehzellen (1), die in einen Fortsatz (2) auslaufen, der sich verbreitert und zunächst einen inneren (3) und anschließend daran einen äußeren Stiftchensaum (4) bildet, der an die Pigmentzellen angrenzt. Nach meiner oben dargelegten Ansicht



stimme ich mit Hesse überein, doch gehört nur der innere Stiftchensaum zur Sehzelle (Fig. C), und was Hesse als äußeren bezeichnet, ist die distale Region der Zellen, welche die Becherwand (resp. bei *G. palaensis* die Augenblasenwand) bilden, wie auch Bürger annimmt. Die Sehzellen würden also sehr an die der Planarien erinnern.

Auf die Darstellungen Hubrechts und Joubins näher einzugehen möchte ich mir versagen, da bereits Bürger und Hesse dieselben genauer besprochen haben. Hesse beschreibt übrigens bei *Drepanophorus* noch eine zweite etwas abweichende Art von Sehzellen, die Bürger nicht fand und die bei *G. palaensis* nicht vorkommt.

Auf jeden Fall ergibt sich, daß, abgesehen vom feineren Bau, das Auge von *G. palaensis* recht abweichend gebaut ist und im Vergleich mit dem *Drepanophorus*-Auge leistungsfähiger ist, da es statt eines offenen Bechers eine geschlossene Augenblase besitzt und somit der Sekretinhalt derselben als eine, wenn auch primitive, Linse wirken kann. Diese Wirkung wäre jedenfalls erheblich herabgesetzt, wenn die kernhaltige Region der Sehzellen vor der Augenblase liegen würde, wie bei den andern Nemertinen.

Betrachten wir zum Schluß das Wenige, was von den Augen der übrigen Landnemertinen bekannt ist. Die meisten besitzen vier Augen, nämlich *G. agricola*, *graffi*, *micholitzii*, *chalicophora*, *novae-zealandiae* und vielleicht auch *arboricola* und *rodericana*, bei denen zwei deutlich sichtbar waren, die anderen aber wegen ihrer Pigmentarmut schwer zu erkennen sind. Eine interessante Ausnahme bildet *G. australiensis*, die 30—40 Augen besitzt. Genauere Angaben über den Bau der Augen oder Abbildungen liegen nur wenige vor. Von *G. palaensis* hatte bereits v. Kennel angegeben, daß das Auge die Gestalt eines eiförmigen Körpers habe, der in seinem unteren Teile von einem Pigmentbecher umschlossen sei. Das Pigment scheine an die Zellen gebunden, welche den hinteren Teil des Auges schalenförmig umfassen, wobei sie ähnlich einem Zylinderepithel angeordnet seien. Von *G. chalicophora* sagt v. Graff, daß von den vier Augen das vordere größere Paar nach vorn und außen, das hintere kleinere Paar nach hinten und außen gerichtet sei, und Böhmig erwähnt, daß die Sehzellen größtenteils vor dem Pigmentbecher und weniger zahlreich in ihm lägen. Dendy beschreibt den Augenbecher von *G. australiensis* als aus säulenförmigen Zellen gebildet, die in ihren basalen Abschnitten Pigment enthalten, während ihre dem Becherinnern zugewandten Enden pigmentfrei seien (also wie ich es auch für *G. palaensis* annehme). Die Sehzellen, von Dendy als Ganglienzellen bezeichnet, liegen vor der Becheröffnung (also wie bei *Drepanophorus* und *G. chalicophora*). Alle diese wenigen Angaben lassen einen genauen Vergleich mit den Augen von *G. palaensis* nicht zu, doch hat es den Anschein, als ob unsere Art auch von den übrigen Landnemertinen im Bau der Augen, besonders durch die Lage der Sehzellen, abweicht.

2. Cerebralgorgane. An den beiden Enden einer quer unter dem Kopf etwas vor der Gehirnregion verlaufenden ventralen Furche (vgl. Fig. 26 und 27 qu), die mit Flimmerepithel ausgekleidet ist und keine Drüsenzellen aufweist, münden die beiden Cerebralgorgane. Sie haben die Gestalt einer etwa 0,180 mm langen Keule (Taf. 11, Fig. 37) und liegen mit ihrem verdickten Ende seitlich ventral unter dem Gehirn, etwas vor der Region, in welcher die Seitenstämme entspringen. Im Lumen der Organe lassen sich, wie auch Böhmig (1898) für *Stichostenma graecense* und *Geonemertes chalicophora* angibt, drei Abschnitte unterscheiden. Der vorderste im Körperepithel gelegene und bis zur Grundschrift reichende Abschnitt besteht aus einem 0,010 mm breiten Kanal, der mit Flimmerzellen ausgekleidet ist (Taf. 11, Fig. 37), die eine direkte Fortsetzung des Epithels der Quersfurche sind. Wie bei letzterer die Flimmerzellen am Rande von normaler Epithelhöhe sind, gegen den Grund der Quersfurche aber stark an Höhe verlieren, so werden sie auch im ersten Abschnitt der Cerebralgorgane schnell niedriger und bilden im Kanal ein Epithel von 0,010 mm Höhe. Nach Durchbrechung der Grundschrift erweitert sich der Kanal. Die Flimmerzellen sind jetzt nur noch auf einen an der Vorderwand median

liegenden Streifen beschränkt (Fig. 37 links), während die übrige Wandung aus kubischen 0,006 mm hohen wimperlosen Zellen besteht, deren Kerne basal liegen und in deren Plasma kleine, different färbbare Tröpfchen zu erkennen sind. Dieser zweite Abschnitt bildet an der Hinterwand (Fig. 37 rechts) eine kurze, weite, von den wimperlosen Zellen bekleidete Aussackung. Der dritte Abschnitt wird durch einen engen Kanal gebildet, in den hinein sich der Wimperstreifen des zweiten Abschnittes fortsetzt, während die übrige Wandfläche von Sinneszellen (sz) gebildet wird, die längere Wimpergebilde besitzen. Ob jede der Zellen einen Wimperschopf besitzt, oder nur eine längere Wimper, konnte ich nicht entscheiden (Fig. 37 links oben). Die Grenze zwischen den Flimmerzellen und Sinneszellen ist besonders deshalb sehr deutlich, weil die Basalgebilde der ersteren wie im Körperepithel als stark gefärbter Saum hervortreten. Dieser enge Kanal des dritten Abschnittes des Cerebralorgans verläuft zum größten Teil in dem ansehnlichen, etwa 0,080 mm im Durchmesser betragenden Ganglion, welches das verdickte Ende des Cerebralorgans bildet. Hier beschreibt er eine seitlich gerichtete Windung und tritt, dann wieder dorsalwärts verlaufend, vorne aus dem Ganglion heraus (Fig. 39) und endigt nach kurzem Verlauf blind. Der nicht im Ganglion eingeschlossene Endabschnitt ist ganz in eine Drüsenmasse eingehüllt, die sich auf der Dorsalseite des Ganglions befindet. Es ist deutlich zu erkennen, daß die Drüsenzellen zwischen den Flimmerzellen hindurch, aus denen allein das Epithel des Endabschnittes besteht, ihr Sekret in das Lumen des letzteren entleeren (vergl. Fig. 39).

Erwähnt sei hier noch, daß die bipolaren Ganglienzellen, deren kugelige bis schwach ovalen Kerne etwa 0,004 mm Durchmesser haben und einen deutlichen Binnenkörper besitzen, dem einen Typus der Gehirnganglienzellen entsprechen. Innerviert wird das Ganglion des Cerebralorgans durch einen Nerven (Fig. 39 n), der in der Nähe des Seitenstammes entspringt.

Schon die Arbeit v. Kennels enthält Angaben über die Lage und den gröberen Bau des Cerebralorgans und er erkannte bereits die Natur des Ganglions. Dagegen übersah v. Kennel die Quersfurche an der Ventralseite des Kopfes. Bei den anderen Landnemertinen sind die Cerebralorgane anscheinend sehr ähnlich gebaut. Bei allen liegen sie ventral unter dem Gehirn. Eine Quersfurche, welche die Mündungen verbindet, wird von Punnett bei *G. arboricola* und von Dendy bei *C. australiensis* beschrieben, dagegen finden sich nach Coe (1904) bei *G. agricola* jederseits am Kopfe zwei parallele Längsfurchen oberhalb und ohne Zusammenhang mit der Mündung des Cerebralorgans. Bei *Geonemertes chalicophora* sollen nach Böhmig Kopffurchen fehlen, ebenso vielleicht bei *G. graffi* und *micholitzii*, da Bürger nichts von ihnen erwähnt, sowie bei *G. rodericana* und *novaezealandiae*.

Histologisch genau hat bisher nur Böhmig die Cerebralorgane einer Landnemertine (*G. chalicophora*) untersucht und abgebildet. Auf die große Übereinstimmung seiner Befunde mit den Verhältnissen bei *G. palaensis* habe ich schon hingewiesen. Bei *G. chalicophora* konnte Böhmig indessen einen Zusammenhang mit Drüsen nicht feststellen. Dagegen fand Dendy einen solchen bei *G. australiensis*, denn was er als „oesophageal organ“, in welches der Cerebralkanal nach Durchbohrung des Ganglions mündet, beschreibt, ist nichts anderes als ein ansehnlicher Drüsenkomplex. Auch bei *G. agricola* stehen die Cerebralorgane im Zusammenhang mit ansehnlicheren Drüsen.

3. Frontalorgan. Das Frontalorgan von *G. palaensis* ist stark entwickelt. Dorsal von der Mundöffnung führt ein 0,050 mm breiter, mit Wimperzellen ausgekleideter Kanal in gerader Richtung ins Innere des Kopfes (Taf. 11, Fig. 26). Nach einem Verlauf von 0,150 mm erweitert er sich zu einer sackförmigen Höhle, die etwa 0,200 mm hoch, dagegen 0,350 mm breit, also dorsoventral

abgeplattet ist. In dieser Höhle mündet von hinten her auf der Spitze eines hügelartigen Vorsprungs ein 0,030—0,040 mm breiter blindsackartiger Kanal von 0,250 mm Länge. Dieser verläuft von seiner Mündung aus in einem Bogen dorsalwärts und endet blind oberhalb der Dorsalkommissur (Taf. 11, Fig. 26).

Der Mündungskanal des Frontalorgans ist mit Wimperzellen ausgekleidet, die nach innen allmählich niedriger werden. Zwischen ihnen münden nur wenige Parenchymdrüsen aus. Auch die angrenzende Wand der Höhle ist von niedrigen Wimperzellen ausgekleidet (Taf. 11, Fig. 26). Ein ganz anderes Aussehen hat die übrige Wandfläche der Frontalhöhle und des unpaaren Blindsackes derselben. Hier besteht das Epithel aus hohen schlanken Sinneszellen, die je eine lange Wimper oder Sinnesgeißel tragen. Zwischen ihnen hindurch münden die zahlreichen Ausführungsgänge der Kopfdrüse. Nur der hügelartige, in die Höhle sich erhebende Vorsprung, auf dessen Spitze der Blindsack mündet, ist von gewöhnlichem Wimperepithel bekleidet (Fig. 26).

Durch ein so ansehnliches Frontalorgan sind mehrere Landnemertinen ausgezeichnet. Zuerst beschrieben wurde es von v. Kennel bei unserer Art. Wegen der wenig guten Erhaltung des Materials und da der Verfasser die Kopfdrüse und ihre Ausführungsgänge nicht als solche erkannte, war die Beschreibung nur ungenau und die Funktion des Organs wurde nicht erkannt. Von den andern Landnemertinen besitzen ein ansehnliches Frontalorgan *G. arboricola*, *graffi*, *micholitzii*, *rodericana* und *agricola*. Dagegen fehlt es bei *G. chalicophora*, *australensis* und wahrscheinlich auch bei *novae-zelandiacae*. Genauer beschrieben ist von Coe das Frontalorgan von *G. agricola*. Bei dieser Art hat das Frontalorgan die Gestalt eines großen breiten Rohres, das sich bis in die Nähe der Dorsalkommissur erstreckt. Die Seitenwände und zunächst auch die ventrale Wand bestehen aus Wimperzellen, während die dorsale Wand und weiter hinten auch die ventrale aus größeren Zellen („secretory cells“) gebildet sein soll, von denen feine Sekretstränge („fine strings of hardened secretion“) entspringen. Das verjüngte Hinterende des Rohres steckt in der kompakten Masse der Kopfdrüse. Was Coe hier als „secretory cells“ und Sekretfäden bezeichnet, sind jedenfalls die Ausführungsgänge der Kopfdrüse und die Geißeln der Sinneszellen.

## Darm.

Der Darm von *G. palaensis* besitzt keine bemerkenswerten Eigentümlichkeiten. Von dem subterminal ventral gelegenen Atrium oder Rhynchodäum, in welches der Oesophagus ventral mündet, zieht er als enges, 0,800 mm langes, gerades Rohr nach hinten und mündet ventral in den Magendarm. Das Epithel des Oesophagus besteht aus niederen, körnchenreichen Zylinderzellen, deren Cilien nur noch im hinteren Abschnitt zu erkennen waren. Übrigens versichert Böhmig im Gegensatz zu Graff, daß bei *G. chalicophora* keine Wimperzellen im Oesophagus vorhanden seien.

Der Magendarm zeichnet sich durch eine starke Faltenbildung aus, und zwar sind nur die ventrale und die Seitenwände gefaltet. Die Dorsalwand ist dagegen geradegestreckt. Das Epithel besteht aus dicht bewimperten Zellen, die denen des Körperepithels gleichen, und zahlreichen Drüsenzellen mit körnigem Inhalt. Die Höhe des Epithels wechselt zwischen 0,010—0,020 mm. Das Pylorusrohr, welches v. Kennel deutlich abgebildet hat und das auch bei anderen Landnemertinen vorhanden ist, war wegen der starken Faltung bei meinem Exemplar nicht als Rohr zu erkennen. In der Nähe des Mitteldarms fehlen dem Epithel des Magendarms die Drüsenzellen.

Zwischen Magendarm und Mitteldarm besteht eine scharfe Grenze, die auf Schnitten auch durch die verschiedene Färbung deutlich zum Ausdruck kommt. Das Mitteldarmepithel ist mehr als doppelt so hoch als das Magendarmepithel. Die Bewimperung fehlt den resorbierenden Epithelzellen, die mit kugeligen, konzentrisch geschichteten Konkrementen oft ganz angefüllt waren, die auch bei anderen Metanemertinen angetroffen werden. Zwischen diesen Zellen sind zahlreiche keulenförmige Drüsenzellen. Beide Zellarten sind, wie die des Hautepithels, in ein Zwischengewebe eingebettet, dessen kugelige Kerne man zahlreich antrifft.

Vom Mitteldarm erstreckt sich ein ansehnlicher Blindsack nach vorn unter den Magendarm. Im übrigen hat der Mitteldarm die Gestalt eines geraden weiten Rohres mit zahlreichen Aussackungen, das den Körper innerhalb des Hautmuskelschlauches an der Ventralseite beinahe ausfüllt und auch das Rhynchocölon seitlich etwas umfaßt. Die zahlreichen Darntaschen sind nicht sehr tief eingeschnitten. Der After ist dorsal verlagert. Die Außenfläche des Darmes wird von einer dünnen Basalmembran gebildet. Am Magendarm und besonders am Oesophagus ist eine starke Längsmuskulatur entwickelt.

### Rüssel und Rhynchocölon.

Wie bereits gesagt, liegt das Rhynchodäum (resp. Atrium) subterminal ventral. Es wird ausgekleidet von einem Epithel, das die Fortsetzung des Epithels der Körperoberfläche ist. Da es in meinen Präparaten schlecht erhalten ist, will ich nur erwähnen, daß es nach innen allmählich niedriger wird bis kurz vor der Ansatzstelle des Rüssels (Taf. 11, Fig. 26r), hier aber aus hohen Zellen besteht, die also vor dem Rüsselansatz einen Ring bilden. Ein ebensolcher Ring hoher Zellen findet sich, wie gleich hier bemerkt sei, hinter dem Rüsselansatz im Rhynchocölon. Wie bei allen Metanemertinen fehlen im Epithel des Rhynchodäum die Drüsenzellen. Unter dem Epithel liegt eine Basalmembran. Eine besondere Muskulatur fehlt bis auf einen Sphinkter, der hinter der Mündung des Oesophagus liegt. Bis zu ihm erstrecken sich auch die Längsmuskeln, die sich vom Hautmuskelschlauch abgespalten haben und durch das Körperparenchym zur Ansatzstelle des Rüssels ziehen. Da der Rüssel, wie es oft bei konserviertem Material ist, abgeworfen war, so finden sich im Schnittpräparat an der Ansatzstelle nur die durchgerissenen Partien der Rüsselwandung (r).

Über den Rüssel selbst kann ich kaum Neues aussagen, da er im Bau dem gewöhnlichen Typus des Metanemertinen-Rüssels gleicht und bereits von v. Kennel beschrieben und abgebildet wurde. Außerdem ist die Erhaltung bei meinem Exemplar nicht sehr gut, so daß ich mich mit einer kurzen Beschreibung begnügen muß. Der ganz ausgestülpte vordere Rüsselabschnitt war bei meinem Exemplar 12 mm lang, betrug also ein Drittel der Körperlänge. Das äußerste Vorderende, in welchem der Stilettapparat lag, war am dicksten, gegen die Ansatzstelle wurde der Rüssel allmählich dünner, so daß seine Gestalt keulenförmig war (Taf. 10, Fig. 1). Im Querschnitt zeigte sich die typische Anordnung der Gewebe. Außen ein hohes, mit aus Drüsenzellen gebildeten Papillen besetztes Epithel. Darunter die 0,030—0,060 mm dicke Basalmembran oder besser Grundsicht, die derjenigen der übrigen Körperoberfläche entspricht. Außer den ihr eigenen verästelten Zellen sieht man sehr zahlreiche, meist radiär verlaufende Nervenfasern durch die Grundsicht hindurchziehen, die sich teilweise auch in ihr verzweigen. An mehreren Stellen, an denen die Grundsicht besonders dick war, fand ich Anhäufungen zahlreicher Zellen, die fast den Eindruck eines Ganglions machten. Ich kann aber nichts

Genaueres über dieselben aussagen, ebensowenig wie über die zweifellos reichlich im Epithel vorhandenen Sinneszellen.

Auf die Grundsicht folgt eine sehr dicke Ringmuskellage, dann die Längsmuskulatur, welche die mächtigste Gewebsschicht der vorderen Rüsselscheide bildet. Die eigenartige Anordnung der Längsmuskulatur hat schon v. Kennel beschrieben und abgebildet. Auf Querschnitten erscheint sie in einzelne Fächer eingeteilt zu sein, die von der gleichen Masse umschlossen werden, aus der die Grundsicht besteht. Zwischen je zwei solcher Fächer liegt ein rundlicher bis rhombischer Nervenquerschnitt, von denen im ganzen 21 vorhanden sind. Diese werden untereinander durch einen Ring faseriger Elemente verbunden und auch durchzogen, welcher jedes Längsmuskelfach in zwei Hälften, eine zentrale und eine periphere, trennt. Zwischen den beiden Hälften liegen in den Ringfasern zahlreiche Kerne, größere bläschenförmige und kleine dunkel färbbare Bindegewebskerne, die auch auf v. Kennels Abbildung angedeutet sind.

Auf die Längsmuskelschicht folgt nach innen eine wenig mächtige Ringmuskelschicht, eine dünne Lage der Grundsicht und ein flaches Epithel.

Die innere (nicht ausstülpbare) Rüsselscheide zeigt folgende Schichtung, die natürlich der umgekehrten Reihenfolge der äußeren (ausgestülpten) Rüsselscheide entspricht. Außen ein flaches Epithel und eine dünne Basalmembran, dann eine dünne Ringmuskelschicht, die Längsmuskelschicht und zuletzt innen ein sehr hohes Drüsenepithel, dessen Sekret das Lumen der inneren Rüsselscheide erfüllt. Die Grundsubstanz findet sich in größerer Ausdehnung nur zwischen der Ring- und Längsmuskulatur und bildet zwischen den Querschnitten der letzteren septenartige Vorsprünge.

Da die Stiletregion, die den Übergang zwischen äußerer und innerer Rüsselscheide bildet, auf meinen Schnitten nicht gut getroffen war, so verweise ich in Bezug auf sie auf die Arbeit v. Kennels.

Da mir eine genauere Untersuchung des Rüssels von *G. palaensis* nicht möglich war, so möchte ich auch nicht näher auf einen Vergleich mit dem Bau des Rüssels bei anderen Landnemertinen eingehen.

Auch vom Rhynchocöлом kann ich keine genaueren Angaben machen. Es erstreckt sich, dorsal vom Darm gelegen, als gerades Rohr bis ans Hinterende des Körpers. Umgeben ist es von einem Muskelschlauch, der aus einer äußeren starken Ringmuskelschicht und einer gleichfalls mächtigen inneren Längsmuskelschicht gebildet wird. Die Zellen, die das Lumen des Rhynchocöloms auskleiden, waren zu schlecht erhalten, als daß ich etwas über sie aussagen könnte.

### Blutgefäßsystem.

Das Blutgefäßsystem von *G. palaensis* zeigt nichts besonders Bemerkenswertes. Auf Querschnitten findet man stets unter der Rüsselscheide das Dorsalgefäß und ventral von den Nervenseitenstämmen die Querschnitte der beiden Seitengefäße, welche durch zahlreiche, zwischen den Darmtaschen hindurchziehende Gefäßkommissuren mit dem Rückengefäß verbunden sind. Nach vorn zieht das letztere bis dicht an die Ventralkommissur des Gehirns. Hier erweitert es sich anscheinend innerhalb einer in das Rhynchocöлом vorspringenden hügeligen Vorwölbung und tritt mit seiner Wandung an das Epithel des Rhynchocöloms heran (Taf. 11, Fig. 26 dg). Die hügelige Vorwölbung enthält zahlreiche Kerne, die hohen, von den übrigen Zellen des Rhynchocöloms abweichenden Zellen angehören. Dieses Verhalten des Rückengefäßes scheint ganz ähnlich zu sein, wie es Böhmig (1898) bei *Stichostemma graecense*

fand. Auch Dendy (1892) scheint Ähnliches bei *G. australiensis* gesehen zu haben; es sollen jedoch zwei Vorwölbungen vorhanden sein, in die das Rückengefäß eintritt. Da seine Schnitte nicht ganz richtig angeordnet waren, so beruht diese Angabe vielleicht auf einem Irrtum.

Den weiteren Verlauf der Blutgefäße des Kopfes habe ich nicht verfolgt. Histologisch gleichen die Gefäßwandungen denen von *Stichostemma graecense* und *G. chalicophora* nach Böhmigs Beschreibung. Die Querschnitte lassen die Zusammensetzung der Wandung aus einem Endothel, einer Grundsicht mit zahlreichen „Klappenzellen“ und einer Muskelschicht, die aus zwei Systemen sich unter spitzem Winkel kreuzender Ringfasern besteht, erkennen. Besonders stark ist die Ringmuskulatur des Rückengefäßes entwickelt.

v. Kennel (1878) hat das Blutgefäßsystem nicht näher untersucht und gibt nur das Vorhandensein eines dorsalen und zweier seitlicher Längsgefäße an. Graff (1879) beschreibt die allgemeine Anordnung der Gefäße von *G. chalicophora* und die vordere und hintere Verbindung der drei Längsgefäße durch eine ringförmige Schlinge sowie durch die zahlreichen Kommissuren zwischen den Darmtaschen. Gulliver (1879) macht über die Blutgefäße von *G. rodericana* keine näheren Angaben. Dendy (1892) beschrieb zuerst ihren histologischen Bau, ohne sich indessen ein klares Bild von ihnen machen zu können. Auch fand er bereits, wie oben erwähnt, daß das Dorsalgefäß in Beziehung zum Rhynchocöлом tritt. Im übrigen hielt er die kleinen Blutgefäße für Exkretionsgefäße, resp. nimmt an, daß sie beiden Funktionen dienen können. Über das Blutgefäßsystem von *G. graffi* und *G. nicholitzii* (Bürger, 1896) liegen keine näheren Angaben vor, ebensowenig über die von *G. novae-zealandiae* (Coe, 1894). Dagegen untersuchte zuerst Böhmig (1898) dasselbe histologisch genau bei *G. chalicophora* (zugleich mit *Stichostemma graecense*), wobei er die eigenartigen, auch von Dendy gesehenen Klappenzellen fand, die bei Kontraktion durch Vorspringen in das Lumen der Gefäße ein Zurückströmen des Blutes verhindern sollen. Böhmig erwähnt auch, daß das dorsale Blutgefäß auf eine kurze Strecke innerhalb der Muskularis des Rhynchocöloms verläuft, ohne jedoch mit dem Epithel desselben in Berührung zu kommen. Coe (1904) weist in seiner Untersuchung über *C. agricola* die Angaben Dendys über einen Zusammenhang zwischen Blut- und Exkretionsgefäßen zurück. Sicher mit Unrecht hält er aber die „Klappenzellen“ Böhmigs für Drüsenzellen. Ein Eindringen des dorsalen Blutgefäßes in die Muskularis des Rhynchocöloms soll bei *G. agricola* nicht stattfinden. Über das Blutgefäßsystem von *G. arboricola* liegen keine näheren Angaben vor, doch scheint nach Punetts (1907) Fig. 4 das dorsale Blutgefäß innerhalb der Rhynchocöломwand angedeutet zu sein.

## Exkretionssystem.

Einen überraschenden Befund ergab die Untersuchung des Exkretionssystems, denn es stellte sich dabei heraus, daß *G. palaensis* viele Tausende untereinander nicht zusammenhängender Exkretionsorgane besitzt.

Betrachtet man einen Querschnitt aus einer beliebigen Region des Körpers (nur nicht des Kopfes), so fallen einem bei stärkerer Vergrößerung birnförmige Gebilde auf, die gruppenweise in großer Zahl im Parenchym liegen. Sie sind auch bereits von v. Kennel gesehen, aber nicht erkannt worden. Es sind, wie die genauere Betrachtung ergibt, die Endkölbchen der Exkretionsorgane (vgl. Taf. 10, Fig. 19, 23 und 24). Da es bilateral-symmetrische Gebilde sind, so ist ihr Aussehen je nach der Seite, von welcher wir sie betrachten, etwas verschieden.

Von der einen Seite gesehen bieten sie das Bild einer birnförmigen Kapsel von etwa 0,014 bis 0,020 mm Länge und 0,004 mm Breite, an deren stumpfem Ende seitlich zwei Vorwölbungen sitzen. Es sind die beiden Terminalzellen, die einen kugeligen Kern von etwa 0,002 mm Durchmesser besitzen. Ein dritter Kern, der am spitzen Ende liegt, beweist, daß noch eine dritte Zelle an der Bildung des Kölbchens, bzw. seines Ausführungsganges beteiligt ist. Denken wir uns das Kölbchen um einen rechten Winkel um seine Längsachse gedreht, so decken sich die beiden Terminalzellen, und wir erhalten das auf Fig. 24 dargestellte Bild.

Bei jeder guten Färbung lassen sich noch folgende Einzelheiten erkennen: Um die hintere Hälfte des Kölbchens mit Ausnahme des letzten Endes verlaufen einige (fast stets sieben) stark mit Kernfarbstoffen färbbare Ringe, die besonders bei Eisenhämatoxylinfärbung scharf hervortreten. Sie sind durch zwei an der äußeren Oberfläche der Kölbchen befindliche, in gleicher Weise gefärbte, dickere Stränge miteinander verbunden, bzw. entspringen von ihnen, wie auf Fig. 23 und 24 dargestellt. Bei Betrachtung der Kölbchen von ihrer schmalen Seite (Fig. 24) sieht man, daß sich diese Stränge am ersten und letzten Ringe gabeln und daß die Ringe nahe ihrem Ursprunge am stärksten gefärbt erscheinen. Innerhalb des Kölbchens befindet sich ein aus starken Wimpern gebildeter Schopf, die Wimperflamme, die von beiden Terminalzellen entspringt.

Je zwei solcher Endkölbchen münden zusammen in einen kurzen feinen Kanal aus, der in einen der Endzweige des eigentlichen Exkretionskanales führt. Die Kerne am spitzen Ende der Kölbchen dürften den Zellen angehören, die auch die Wandung des Ausführungskanals bilden (Fig. 19). Sie sind stets kleiner und dunkler gefärbt als die Kerne im eigentlichen Exkretionskanal (Fig. 18). Dadurch, daß immer eine größere Anzahl (zehn und mehr) solcher Kölbchenpaare am Ende eines Exkretionsganges vorhanden sind (auf Fig. 19 sind natürlich weniger getroffen, da sie nicht in einer Ebene liegen), entsteht ein traubenartiges Gebilde.

Der Hauptkanal jedes Exkretionsorgans wird aus Zellen gebildet, deren Grenzen schwer zu erkennen sind (Fig. 18). Im Plasma sind außer den bis etwa 0,004 mm langen ovalen Kernen, die einen deutlichen Binnenkörper besitzen, feine Tröpfchen zu erkennen. Wimpern habe ich im etwa 0,002 mm breiten Lumen der Kanäle nicht finden können und glaube auch nicht, daß solche vorhanden sind. Je nach der Lage im Körper und wohl auch nach dem Kontraktionszustande der betreffenden Körperpartie verlaufen die Kanäle gerade oder gewunden (wie auf Fig. 18), und ihre Wand ist entsprechend niedriger oder höher. Die Kanäle der im ventralen, zwischen Darm und Hautmuskelschlauch befindlichen, spärlichen Körperparenchym liegenden Exkretionsorgane sind sehr kurz, da sie direkt durch den Muskelschlauch, die Grundsicht und das Epithel nach außen münden (Taf. 10, Fig. 2 ek), wobei sie indessen auch im Epithel oft noch knäuelartig gewunden sind. Hier besitzen die Zellen des Kanals eine deutliche Streifung, die besonders auf Querschnitten (Taf. 10, Fig. 13 und 15 ek) auffällt.

Auch die Kanäle der dorsalen und seitlichen Körperpartien verhalten sich wie eben geschildert, doch sind sie länger, da die Endtrauben oft nicht direkt unter dem Hautmuskelschlauch, sondern tiefer im Parenchym liegen. Die Kölbchen liegen ventral und seitlich oft so zahlreich nebeneinander dicht unter dem Hautmuskelschlauch, daß man beinahe von einer Schicht sprechen könnte. In einigen Fällen fand ich vereinzelte Kölbchen auch zwischen den Muskeln und sogar einmal innerhalb der Grundsicht des Epithels. An der Dorsalseite sind die Exkretionsorgane weniger zahlreich.

Wenn wir die Figuren 11, 18 und 19 der Taf. 10, die nach verschiedenen Präparaten gezeichnet sind, aneinanderreihen, so erhalten wir das Bild eines Exkretionsorgans der dorsalen Körperhälfte,

lassen wir Fig. 18 dazwischen heraus, der ventralen. Während wir im übrigen Körper die Exkretionsorgane nirgends in Berührung mit den Blutgefäßen treffen, sehen wir die letzteren am Kopfende dicht von Wimperkölbchen umgeben, die hier indessen auch noch zwischen anderen Gewebeelementen liegen. Dieses Verhalten ist nicht etwa darauf zurückzuführen, daß eine Beziehung zwischen Blut- und Exkretionsgefäßen vorhanden ist, sondern daß im Kopfende das Parenchym fast ganz verdrängt ist und sich die spärlichen Reste hauptsächlich an den Blutgefäßen finden. Die Wimperkölbchen sind also gleichsam auf das die Blutgefäße umgebende Parenchym zurückgedrängt worden. Von hier haben die Exkretionskanäle oft eine große Strecke bis zum Körperepithel zu durchlaufen und sind daher von bedeutenderer Länge und meist ganz gerade gestreckt.

Um die Anzahl der Exkretionsorgane annähernd zu schätzen, zählte ich die Mündungen derselben auf Körperquerschnitten. Es fanden sich auf 0,010 mm dicken Querschnitten aller Körperregionen etwa zehn bis zwölf Exkretionsporen, was bei der 3,5 cm betragenden Länge des nicht sehr großen Exemplares die ungeheure Zahl von etwa 35 000 ergeben würde.

Bekanntlich besteht das Exkretionsgefäßsystem fast aller Nemertinen aus zwei miteinander nicht verbundenen Kanälen, die parallel den Seitenstämmen verlaufen und durch je einen, selten mehrere, Gänge nach außen münden. Montgomery (1895) stellte zuerst bei *Stichostemma (Tetrastemma) eilhardi*, einer kleinen Süßwasser-Nemertine, das Vorhandensein mehrerer Exkretionsorgane fest, und zwar sollten an einer Seite zehn, an der anderen acht hintereinander liegen. Böhmig (1898) prüfte diese Angaben bei einer verwandten Art, *St. graecense*, und fand bei einem kleinen Exemplar nur ein Paar, bei größeren mehrere. Gleichzeitig gab er für die Landnemertine *G. chalicophora* das Vorhandensein mehrerer, meist dorsal von den Seitenstämmen gelegener, Exkretionsorgane an, die sich in der ganzen Längsausdehnung des Körpers fanden. Die Zahl der Exkretionsporen, die nur für ein Exemplar festgestellt wurde, betrug jederseits zehn, von denen acht bzw. neun dorsal und zwei bzw. eine ventral von den Seitenstämmen mündeten. Derartige Formen bilden also den Übergang von den Nemertinen mit zwei Exkretionsorganen zu denen, die, wie die hier besprochene Art, sehr viele besitzen.

Ein Vergleich mit dem Exkretionsgefäßsystem der übrigen Landnemertinen ist wegen der allzu spärlichen Angaben nicht genau durchzuführen. v. Kennel (1878) hatte, wie schon oben gesagt, die Endkölbchen bei *G. palaensis* bereits gesehen und erkennbar beschrieben und abgebildet, wußte sie aber nicht zu deuten. Exkretionsporen suchte er vergeblich, dagegen fand er auf vielen Schnitten Zellgruppen, die ihm den Eindruck von Kanälchen machten, so daß er das Vorhandensein eines Exkretionssystems für wahrscheinlich hält. v. Graff (1879) vermochte bei *G. chalicophora* keine Exkretionsorgane aufzufinden, ebensowenig Gulliver (1879) bei *G. rodericana*. Dendy (1892) hat zuerst bei einer Landnemertine (*G. australiensis*) die Endkölbchen erkannt, ist aber über den Bau des Exkretionsgefäßsystems, das er mit dem Blutgefäßsystem in Verbindung glaubte, ganz im Unklaren geblieben. Die Mündungsporen konnte er nicht finden. Bei *G. novae-zealandiae* erkannte Dendy (1895, 1896) die Exkretionsorgane nicht. Seine Angabe, daß dicht unterhalb des Hautmuskelschlauches zahlreiche runde bis eiförmige Gebilde liegen, scheint mir aber mit Sicherheit darauf hinzuweisen, daß auch bei dieser Art viele Exkretionsorgane vorhanden sind. Bei *G. graffi* und *nicholitzii* hat Bürger (1895) ein Exkretionsgefäßsystem nicht erkennen können. Die ersten genauen Angaben verdanken wir Böhmig (1898), dessen Befunde an *G. chalicophora* oben bereits erwähnt wurden. Auch histologisch hat Böhmig die Exkretionsorgane genau untersucht, und seine Ergebnisse zeigen manche Übereinstimmungen mit meinen.

Coe (1904) fand im Vorderende von *G. agricola* zahlreiche kleine, reich verzweigte Exkretionskanäle, die sich hinter dem Gehirn zu einem oder mehreren verzweigten Längskanälen vereinigten, die sich bis zum Ende des Oesophagus und vielleicht auch weiter nach hinten erstreckten. Die dünnen Kanälchen, die sich sowohl dorsal als auch ventral von den Seitenstämmen des Zentralnervensystems fanden, endeten in Wimperkölbchen. Die Zahl der Mündungsporen, die seitlich ventral unter den Seitenstämmen ausmünden sollen, schätzt Coe jederseits auf wenigstens 15. Was aus der Arbeit nicht sicher hervorgeht, ist der Umstand, ob es sich um mehrere Exkretionsorgane handelt oder, wie der Verfasser anzunehmen scheint, um zwei mit mehreren Ausführungsgängen.

Bei *G. arboricola* soll nach Punnett (1907) ein Exkretionsgefäßsystem nicht vorhanden sein, eine Angabe, der ich keinen Glauben schenke.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß das Exkretionssystem der Landnemertinen, mit Ausnahme von *G. chalicophora*, so mangelhaft untersucht ist, daß ein Vergleich der Arten untereinander in dieser Hinsicht nicht möglich ist. Das verschiedene Verhalten von *G. chalicophora* und *G. palaensis* zeigt, daß man ohne erneute Untersuchung von der einen Art nicht auf die andere schließen kann. Nur soviel läßt sich wohl mit Sicherheit sagen, daß bei allen Landnemertinen, wie auch Bürger annimmt, ein Exkretionsgefäßsystem vorhanden ist. Bei einigen Arten wird man, wie bei *G. palaensis*, eine sehr große Anzahl von Exkretionsorganen annehmen dürfen.

### Geschlechtsorgane.

Nach den Angaben v. Kennels ist *G. palaensis* zwittrig. Die Hoden und Ovarien sollen meist abwechselnd zwischen den Darmtaschen dorsal von den Seitenstämmen liegen, doch soll man zuweilen auch auf einem Querschnitt auf derselben Seite beiderlei Geschlechtsorgane antreffen. Die Hoden liegen dann ventral von den Ovarien, also den Nervenstämmen genähert. Die Ovarien enthalten in reifem Zustand nur wenige große Eier, manchmal nur eines. Jüngere Ovarien sollen mit einer größeren Anzahl junger Eier in verschiedenen Größen gefüllt sein. In den Hoden fand sich reifes Spermium zusammengeballt oder auf jüngeren Stadien zahlreiche kleine runde, stark lichtbrechende Kerne.

Bei dem von mir untersuchten Exemplar fand ich im ganzen Körper stets nur Ovarien mit je einem großen Ei. Wenn also v. Kennels Angaben richtig sind, so muß man annehmen, daß nicht alle Individuen zu jeder Zeit zwittrig sind, sondern daß *G. palaensis* vielleicht protandrisch-hermaphroditisch ist. So fand auch Montgomery (1894) bei *Stichostenma eilhardi*, daß sich kleine unreife Männchen in reife Zwitter und später in Weibchen verwandelten, und ähnliche Verhältnisse finden wir nach Coe auch bei *G. agricola*. Nach Graff soll auch *G. chalicophora* zwittrig sein, eine Angabe, die aber von Böhmig, der außer seinem eigenen Material auch einige Präparate von Graff durchmustern konnte, als irrtümlich erklärt wird. Mrázek (1903) untersuchte mehr als zwanzig Exemplare dieser Art und fand, daß alle weiblich waren. *G. arboricola* soll nach Punnett zwittrig sein. Das von Bürger untersuchte Exemplar von *G. graffi* enthielt nur Eier; getrenntgeschlechtlich sollen *G. australiensis*, *novae-zealandiae* und *rodericana* sein.

## Literaturverzeichnis.

1898. Böhmig, L., Beiträge zur Anatomie und Histologie der Nemertinen. In: Zeitschr. wiss. Zool., 64. Bd.
1890. Bürger, O., Untersuchungen über die Anatomie und Histologie der Nemertinen nebst Beiträgen zur Systematik. In: Zeitschr. wiss. Zool., 50. Bd.
1895. — Die Nemertinen des Golfes von Neapel. In: Fauna und Flora des Golfes von Neapel, 22. Bd.
1896. — Meeres- und Land-Nemertinen, gesammelt von den Herren Dr. Plate und Micholitz. In: Zool. Jahrb., Abt. Syst., 9. Bd.
- 1897—1907. — Nemertini. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs.
1904. Coe, R. W., The anatomy and development of the terrestrial Nemertean (*Geonemertes agricola*) of Bermuda. In: Proc. Boston Soc. Nat. Hist., vol. 31.
1905. — Sexual phases in *Geonemertes*. In: Zool. Anz., 28. Bd.
1892. Dendy, A., On an Australian Land-Nemertine (*Geonemertes australiensis* n. sp.). In: Proc. Royal Soc. of Victoria, vol. IV (New Series).
1893. — Notes on the mode of reproduction of *Geonemertes australiensis*. Ibid., vol. V.
1895. — Notes on a New Zealand Land Nemertine. In: Transact. and Proc. New Zealand Inst. (Wellington), vol. 27.
1896. — Note on the discovery of living specimens of *Geonemertes novae-zealandiae*. In: Ibid., vol. 28.
1879. v. Graff, L., *Geonemertes chalicophora*, eine neue Landnemertine. In: Morphol. Jahrb., 5. Bd.
1879. Gulliver, G., Turbellaria. In: Phil. Trans. Roy. Soc. London, vol. 168 (Extra volume).
1880. Hubrecht, A. A. W., Zur Anatomie und Physiologie des Nervensystems der Nemertinen. In: Verhand. koninkl. Akad. van Wetensch., 20. Deel.
1900. Isler, E., Beiträge zur Kenntnis der Nemertinen. Inaugural-Diss., Basel.
1890. Joubin, L., Recherches sur les Turbellaries des côtes de France. In: Arch. Zool. Exp., tom. 3.
1878. v. Kennel, J., Beiträge zur Kenntnis der Nemertinen. In: Arbeiten aus dem zool. zoot. Inst. Würzburg, 4. Bd.
1895. Montgomery, T. H., *Stichostemma eilhardi* n. g. n. sp. In: Zeitschr. wiss. Zool., 59. Bd.
1897. — On the structure of the nephridia of *Stichostemma*. In: Zool. Jahrb., Abt. Anat. Ontog., 10. Bd.
1903. Mrázek, Al., Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Warmhäuser. In: Sitz.-Bez. der Kgl. böhm. Ges. der Wissenschaften. Math. nat. Klasse. Jahrg. 1902.
1907. Punnett, R. C., On an arboricolous nemertean from the Seychelles. In: Trans. Linn. Soc. London (2), vol. 12.
1863. Semper, C., Reisebericht. In: Zeitschr. wiss. Zool., 13. Bd.
1880. — Die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere. Leipzig, Brockhaus, 1880.
1874. v. Willemoes-Suhm, R., On a land-nemertean found in the Bermudas. In: Ann. and Mag. nat. hist., ser. 4, vol. 13.

## Berichtigung

zur Abhandlung: „Beiträge zur Kenntnis von *Geonemertes palaensis* Semper“  
von Olaw Schröder.

---

Seite 165 Zeile 15 von unten muß heißen statt:  
Auch ich halte die Angaben von Hesse und Bürger für unrichtig  
Auch ich halte die Angaben von Hubrecht und Joubin für unrichtig.

---

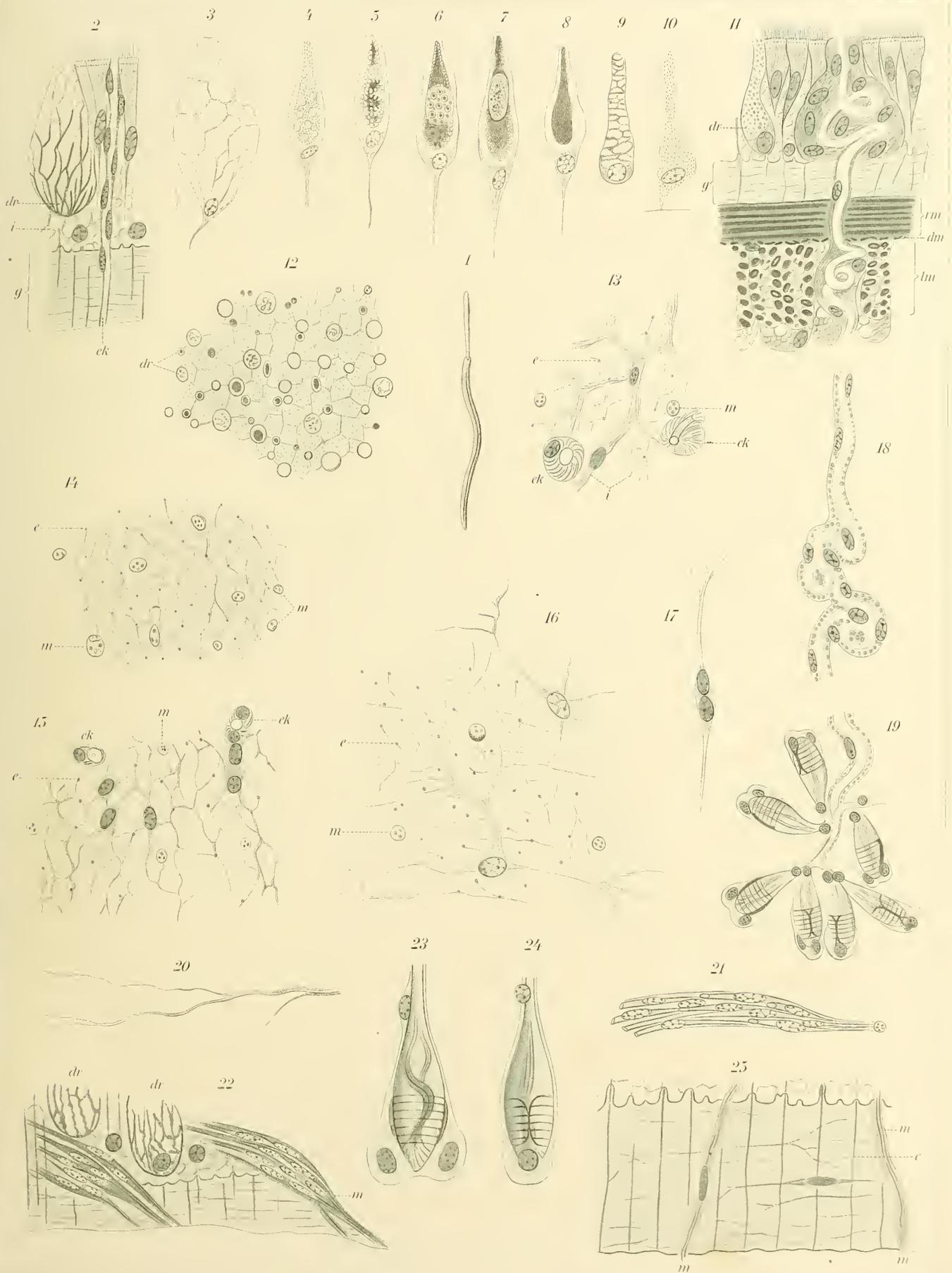
Tafel X.

# Tafel X.

## Gemeinsame Bezeichnungen.

|                                      |                            |
|--------------------------------------|----------------------------|
| dm = Diagonalmuskelschicht           | i = Interstitielles Gewebe |
| dr = Drüsenzelle                     | lm = Längsmuskelschicht    |
| e = Endfädchen der Hautepithelzellen | m = Muskelfaser            |
| ek = Exkretionskanal                 | rm = Ringmuskelschicht.    |
| g = Grundschrift                     |                            |

- Fig. 1. Totalansicht des Exemplars mit ausgestrecktem Rüssel. Nat. Größe.
- Fig. 2. Partie aus dem Körperepithel, durch welche ein Exkretionskanal ausmündet. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 3—10. Drüsenzellen aus dem Hautepithel. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 11. Partie eines Querschnittes durch den Hautmuskelschlauch mit gewundenem Exkretionskanal. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 12. Partie eines Flächenschnittes durch die Oberfläche des Hautepithels. Verteilung der Wimper- und Drüsenzellen. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 13. Partie eines Flächenschnittes durch das Hautepithel der Ventralseite unmittelbar über der Grundschrift. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 14. Partie eines Flächenschnittes durch die Grundschrift des dorsalen Hautepithels. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 15. Partie eines Flächenschnittes durch die Grundschrift des ventralen Hautepithels unmittelbar über der Innenfläche. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 16. Partie eines Flächenschnittes durch die Grundschrift des dorsalen Hautepithels mit besonders gut getroffenen Grundschriftzellen. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 17. Eine Zelle der Grundschrift mit zwei Kernen.
- Fig. 18. Stück eines Exkretionskanals der Dorsalseite; das obere Ende unmittelbar vor seinem Eintritt in den Hautmuskelschlauch, das untere Ende unmittelbar vor der Region der Wimperkölbchen. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 19. Ende eines Exkretionskanals mit paarweise einmündenden Wimperkölbchen. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 20. Muskelfasern des Hautepithels. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 21. Muskelfasern des Hautepithels kurz nach dem Austritt aus der Grundschrift. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 22. Partie eines Querschnittes durch das ventrale Körperepithel mit mehreren durch die Grundschrift hindurchtretenden Muskelbündeln. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 23. Endkölbchen der Exkretionsorgane von seiner breiten Seite gesehen. Sehr stark vergrößert.
- Fig. 24. Desgleichen von der schmalen Seite.
- Fig. 25. Partie der Grundschrift des dorsalen Hautepithels aus einem Längsschnitt mit zwei hindurchziehenden Muskelbündeln. Vergr. 1000 : 1.



Tafel XI.

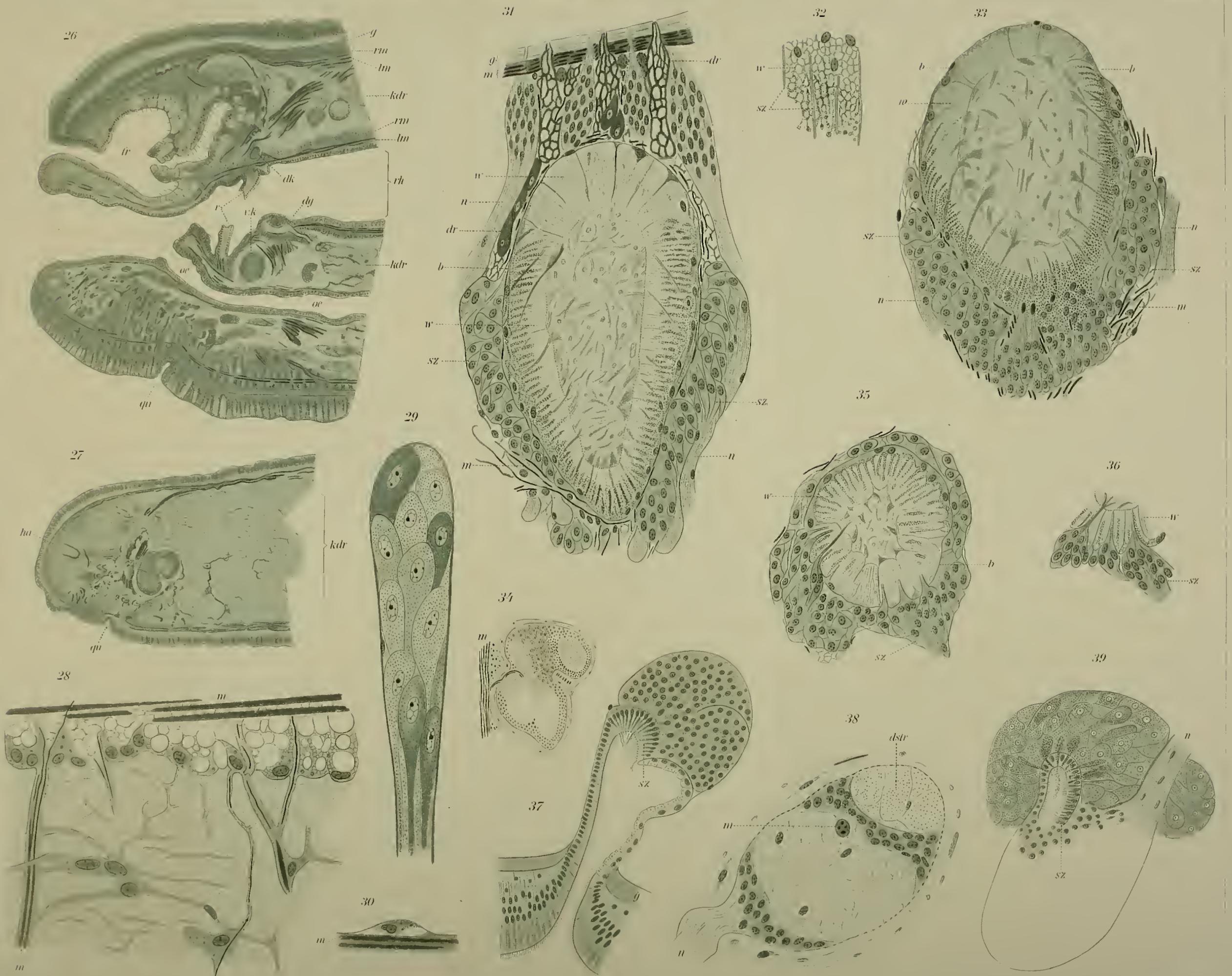
---

## Tafel XI.

### Gemeinsame Bezeichnungen.

|                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| b = Bindegewebe                 | lm = Längsmuskelschicht        |
| dg = Dorsalgefäß                | m = Muskelfasern               |
| dk = Dorsalkommissur            | n = Nerv                       |
| dr = Drüsen                     | oe = Oesophagus                |
| dstr = Dorsaler Strang          | qu = Querfurche                |
| fr = Frontalorgan               | r = Rüsselansatz               |
| g = Grundsicht des Hautepithels | rm = Ringmuskelschicht         |
| ha = Hauptauge                  | sz = Sinneszellen              |
| kdr = Kopfdrüse                 | w = Wandzellen der Augenblase. |

- Fig. 26. Sagittaler Längsschnitt durch das Vorderende. An der Dorsalseite hat sich das Epithel von der Grundsicht abgehoben. Vergr. etwa 100 : 1.
- Fig. 27. Seitlich geführter sagittaler Längsschnitt durch das Vorderende. Der Schnitt verläuft in der Längsachse eines Hauptauges, streift die Seitenwand des Frontalorgans (auf der Figur bei dieser geringen Vergrößerung nicht sichtbar), trifft tangential die dicht vor der einen Gehirnhälfte gelegene Ansatzstelle des Rüssels, kenntlich an den zahlreichen dort zusammentreffenden Muskelfasern. Die Figur zeigt die außerordentlich starke Entwicklung der Kopfdrüse, die hinter der Gehirnregion den ganzen Raum innerhalb des Hautmuskelschlauches einnimmt. Bei genauer Betrachtung erkennt man auch den feinen Muskelstrang, der in das Ventralganglion hineinzieht. Vergr. etwa 50 : 1.
- Fig. 28. Partie aus einem Längsschnitt unterhalb des Hautmuskelschlauches. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 29. Drüse aus der ventralen Kopfregion. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 30. Längsgetroffene Muskelfasern mit ansitzender Parenchymzelle. Vergr. 1000 : 1.
- Fig. 31. Längsschnitt durch ein Hauptauge. Vergr. 500 : 1.
- Fig. 32. Schräger Schnitt durch die basale Region der Wandzellen der Augenblase. Vergr. 500 : 1.
- Fig. 33. Diagonaler Schnitt durch ein Hauptauge. Vergr. 500 : 1.
- Fig. 34. Gehirnganglien mit eintretendem Muskelbündel. Sagittaler Längsschnitt durch das vordere Körperende. Vergr. 100 : 1.
- Fig. 35. Querschnitt durch ein Nebenaug an der Grenze der pigmentierten Region. Vergr. 500 : 1.
- Fig. 36. Desgleichen. Partie eines solchen. Vergr. 500 : 1.
- Fig. 37. Längsschnitt durch das distale Ende des Cerebralorgans. Vergr. 375 : 1.
- Fig. 38. Querschnitt durch den rechten Seitenstamm des Zentralnervensystems. Vergr. 500 : 1.
- Fig. 39. Längsschnitt durch das proximale Ende des Cerebralorgans und den herantretenden Nerven. Das untere Ende der Figur deckt sich mit dem oberen der Fig. 7. Vergr. 375 : 1.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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): Schröder Olaw

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis von Geonemertes palaensis Semper. 153-175](#)