

Nachdruck verboten.  
Übersetzungsrecht vorbehalten.

# Über *Balanoglossus carnosus* (Willely) und eine ihm nahestehende, neue Art von Neucaledonien.

Von

Otto Maser (Gießen).

Mit Tafel 25–29.

Vorliegende Arbeit habe ich auf Veranlassung meines verehrten Lehrers, des Herrn Prof. J. W. SPENGLER, unternommen. Sie gilt hauptsächlich der Untersuchung einer unbekanntes *Balanoglossus*-Art aus Neucaledonien. Zum Vergleich unterzog ich auch den von WILLELY beschriebenen *Balanoglossus carnosus* einer genauen Nachuntersuchung, dessen nahe Verwandtschaft mit der neuen Art nach dem ähnlichen Verhältnis von Eichel und Kragen zu vermuten war.

Gute Dienste leisteten mir eine Anzahl Schnittserien von *B. clavigerus*, *Gl. sarniensis* und *Gl. minutus* aus den Präparatensammlungen des Zoologischen Instituts in Gießen.

Herrn Prof. SPENGLER bin ich für seinen wertvollen Rat sowohl wie für die freundliche Überlassung des Materials zu großem Dank verpflichtet.

## *Balanoglossus carnosus* (WILLELY).

WILLELY sammelte das Material, auf Grund dessen er die Art „*Ptychodera (Balanoglossus) carnosa*“ aufstellte, in der Blanche Bay

zwischen Kap Gazelle und der Insel Matupi (Neupommern). Er hat selbst die Beschreibung seines Fundes gegeben und die Maße der ihm zur Verfügung stehenden Exemplare in einer Tabelle zusammengestellt, die ich in dem Kapitel über *B. numeensis* wiedergebe. Der bei der Untersuchung übriggebliebene Teil des Materials gelangte als Geschenk in die Hände des Herrn Prof. SPENGLER, wodurch sich mir die Gelegenheit bot, folgende Stücke zu untersuchen:

1. Ein Exemplar, das aus Eichel, Kragen, Branchiogenitalregion und einem sehr kurzen Stück Leberregion bestand. Eichel und Kragen waren gut erhalten, die Gonaden dagegen in halb zerstörtem Zustand. Die Genitalregion und der hintere Teil der Kiemenregion waren unsymmetrisch ausgebildet.

2. Ein Bruchstück der Branchiogenitalregion. Es gehörte einem sehr großen, alten, männlichen Exemplar an und war gut konserviert. Querdurchmesser 10 mm, dorsoventraler Durchmesser 13 mm.

3. Ein kurzes, rundliches Stück Genitalregion. Seitendurchmesser 7 mm, Höhendurchmesser 8 mm. Es ist im Gegensatz von den vorhergehenden weißen Stücken von grünlicher Farbe.

Bei der Beschreibung eines Materials, das von WILLEY bearbeitet worden ist, war es von vornherein kaum zu erwarten, daß die Nachuntersuchung Abweichungen zutage fördern würde, die weit über die Grenzen individueller Variation hinausgingen. Wenn ich trotzdem WILLEY'S Kennzeichnung der Art einige Bemerkungen hinzufüge, so geschieht es im Hinblick auf eine mit *B. carnosus* zu vergleichende, ihm sehr nahestehende Art von *Numea* (Neucaledonien) und auf die interessanten, von WILLEY nicht berücksichtigten Verhältnisse des Gefäßsystems des Postbranchialdarmes. Auf Einzelheiten der Anatomie des *B. carnosus* werde ich in dem Teil über *B. numeensis* oft zurückkommen.

Seit dem Erscheinen von WILLEY'S Arbeit in seinen „Zoological Results“ ist *B. carnosus* nur einmal wieder aufgefunden worden; und zwar soll unter den von STANLEY GARDINER an der Küste der Malediven und Laccadiven gesammelten und von R. C. PUNNETT untersuchten Enteropneusten der größere Teil eines riesigen Exemplars und einige kleinere Bruchstücke von *B. carnosus* gefunden worden sein. R. C. PUNNETT hat die Maße des Tieres mitgeteilt, die sich in den Grenzen der von WILLEY genommenen Messungen halten, jedoch keine Schnittuntersuchung vorgenommen. Eine farbige Skizze, die die Ausführungen PUNNETT'S ergänzt, zeigt das Tier in einer

gelbbraunen Lehmfarbe, von der die Innenseite der Flügel und der Kragen durch einen lebhaft gelben Ton kontrastieren. (Nach WILLEY findet sich die gelbe Farbe ebenfalls, meist ist jedoch die Färbung der Branchiogenitalregion oder der Gonaden „salmon or purplish“.) Ob wirklich dieser Fund mit *B. carnosus* zu identifizieren ist, mag bei dem Mangel einer inneranatomischen Untersuchung, die bei der Bestimmung der Enteropneusten unerlässlich ist, und bei der sicherlich großen Zahl unbekannter Arten dahingestellt bleiben.

Was das Äußere meines Materials betrifft, so kann ich der Beschreibung, wie sie WILLEY gegeben hat, vollständig zustimmen und habe Neues nicht hinzuzufügen. Die relativ kleine Eichel, umhüllt von dem außerordentlich großen Kragen, die charakteristische Einschnürung in dessen Mitte, wie sie aus WILLEY's Abbildung zu ersehen ist, der steil abfallende hintere Rand der Genitalpleuren mit dem ausgeprägten, pleurenlosen Intervall zwischen Genital- und Leberregion, die größte Entwicklung der Gonaden erst hinter der Kiemenregion, alle diese Kennzeichen wiederholen sich mit strikter Genauigkeit. Ebenso fand ich die kleinen Hautinselchen, die aus besonders reich entwickelten Drüsenzellen bestehen, auf der Innenseite der Pleuren vor. Die Genitalflügel selbst schlossen sich durch „a mucous junction“ fest aneinander. Andererseits konnte ich nicht nachweisen „the brown-pigmented groove, running along the inner base of the genital pleurae“, die eine Fortsetzung der Submedianlinie nach hinten in die Genitalregion bilden soll. Ebenso genügte das dürftige Stück Leberregion nicht, um WILLEY's Befunde aus dieser Region zu bestätigen. WILLEY schreibt darüber: „The hepatic region commenced with about a dozen brown hepatic coeca which were followed by a long stretch of foliaceous, dull yellowish saccules, and these again by a still longer gradually decreasing series of brown lobes. The larger saccules are finely digitate or crenulate at their free margin and are quite lamelliform like the leaves of a book, being extraordinarily flattened antero-posteriorly and closely crowded together“ (WILLEY, 1902, p. 249). Die in meinen Händen befindliche Leberregion wies keine solche Differenzierung der Säckchen auf. Sie waren vielmehr gleichmäßig plattgedrückt, beil- bis hakenförmig und ähnelten der Krücke eines Spazierstockes. An ihrer Biegungsstelle von der senkrechten in die wagrechte Richtung erreichen sie ihren größten Breitendurchmesser. Das Hakenende fand ich charakteristisch kreisförmig abgerundet, der Rand der Säckchen war glatt.

## Die Eichel (Taf. 25 Fig. 1—5, Taf. 26 Fig. 7).

In dem vorderen Teil der Eichel konnte WILLEY eine kleine zentrale Höhle unterscheiden, die, mit einem zelligen Konglomerat erfüllt, bis vor die Spitze des Zentralkomplexes der Eichel reichte. Nach meinen Beobachtungen ist eine solche Zentralhöhle nicht vorhanden. Die Eichelspitze stellt vielmehr mit ihrer starken Muskulatur ein ziemlich kompaktes Organ vor. Die mäßig starke Ringmuskulatur behält gleiche Schichtdicke und bildet keinen Ringmuskelwulst an der Basis der Eichel wie bei *B. clavigerus*. Die Längsmuskulatur des äußeren Cölomblattes ist dagegen kräftig entwickelt. Eingebettet ist sie in jenes feine Bindegewebe, das als Perimysium die Muskelfasern umscheidet und weiter hinten, wenn die Längsmuskeln vor der Spitze des Zentralkomplexes sich der Epidermismembran zuwenden, in das diese Organmasse einhüllende Bindegewebe übergeht. Die Längsmuskulatur hat das bekannte, zerklüftete Aussehen, das durch die Zerreißung des Bindegewebes zwischen den in Radien angeordneten Muskelzügen hervorgerufen wird. Zwischen diesen radialen Muskelbündeln sowohl wie zwischen den einzelnen Muskelfasern findet sich in außerordentlicher Menge jenes feine, filzartige Gewebe, das nach SPENGLER (Neue Beiträge I, p. 280) aus dünnen Muskelfasern besteht. WILLEY hat dieses dichte Gewebe zuerst bei *Pt. flava* als „a characteristic peripheral aponeurosis“, das einen zentralen Hohlraum umgibt und auf der Dorsal-seite stärker entwickelt ist als ventral, beobachtet (WILLEY, 1902, p. 229). Auch bei *Bal. carnosus* findet er als umgebende Hülle des oben erwähnten Hohlraumes „a feeble aponeurosis“, deren Bestandteil, das Fasergewebe, sich hinter der kleinen Zentralhhle wieder vorfindet. Dieses Fasergewebe ist in meinem Exemplar sehr üppig entwickelt und durchsetzt den ganzen vorderen muskulösen Teil der Eichel. Übrigens lassen die Längsmuskeln die zentrale Eichelachse vollständig frei, welcher Raum vom Filzgewebe ausgefllt wird. Die Längsmuskeln bilden in ihrer größten Dichte einen Lngszylinder, der sich vor der Spitze des Zentralkomplexes fächerförmig, doch vor allem dorsal und lateral ausbreitet. Noch in hinteren Schnitten finden sich ihre Fortsetzungen als zwei dorsolaterale Muskelwülste, deren Muskelfasern die der hinteren Eichelmuskulatur beträchtlich an Stärke übertreffen. Die Spitze des Zentralkomplexes ist, wie schon WILLEY mitteilt, vollständig von der wuchernden Splanchnothek überdeckt, die jedoch weiter hinten zu einer dünnen, die zentralen Organe um-

kleidenden Schicht reduziert wird. Dort bildet sich ein freier, ringförmiger Hohlraum zwischen den beiden Cöloiblättern. Eine dorsoventrale Muskelplatte, die vor dem Zentralkomplex, etwa in der bei *B. clavigerus* sich vorfindenden Ausbildung, verlief, ist nicht vorhanden, doch bemerkt man sie als eine aus wenig zahlreichen Muskelfasern bestehende Wand auf der Höhe dieser Organe, ohne daß es im vordersten Teil zur Entstehung eines Septums kommt. In der hinteren Region der Eichel begleiten die dorsoventralen Fasern deutlich die dorsolateralen Wände der Herzblase und das ventrale Septum. An dem Übergang zum Eichelstiel wird die Kapazität des Cölohhohlraumes stark verringert. Die Seitenwände des somatischen Blattes werden dünner, weil die Längsmuskulatur vollständig in der durch das Septum zweigeteilten Ventralseite verläuft. Auf der Höhe des Eichelporus findet man sie als ventrale, dicke Längsmuskelwülste, deren Fasern größtenteils hier an der Epidermismembran endigen und sich nicht in die ventralen Cölomtaschen fortsetzen. An gleicher Stelle endigt auch in Übereinstimmung mit WILLEY'S Beschreibung die rechte Hälfte des Cöloms oder, wie sie WILLEY nennt, „the right dorsal canal“. Dieser Dorsalkanal beteiligt sich auch an der Bildung der chondroiden Substanz. Dadurch, daß dorsal das Cölom caudalwärts blind endigt, ventral sich aber fortsetzt, entsteht eine wohl abgeschlossene rechte ventrale Cölomtasche. Auf gleicher Schnitthöhe ist die linke Cölomhälfte noch ein einheitlicher Raum, d. h. ventraler und dorsaler Teil noch nicht voneinander geschieden. Diese Sonderung tritt jedoch in den darauffolgenden Schnitten ein. Die linke Cölomhälfte mündet dorsal mit weiter Öffnung in die Eichelpforte ein, die eine sehr bedeutende mediale Blase bildet und von merkwürdigem Bau ist (Taf. 25 Fig. 3 u. 4).

Die aus sehr regelmäßigem Flimmerepithel bestehende Blase liegt in einer hügelartigen Wulstbildung der Epidermis, der Porus an dem Rande der vorderen Vorhöhle des Kragens. WILLEY findet in seinem Exemplar: „an ill-defined pore which may open into the base of the medullary tube somewhat behind the anterior neuropore“ (1902, p. 251). Bei seiner Auffassung der Epidermistasche als „Neuroporus“, einer Anschauung, die ich keineswegs mit ihm teile, gelangt er durch diese enge Beziehung des Porus zur vorderen Vorhöhle zu außerordentlichen Schlußfolgerungen. Die Eichelpforte selbst liegt in meinem Exemplar nicht symmetrisch in der Mittelebene, sondern wird durch eine Falte der ventralen Wand in eine kleinere rechte und eine größere linke Partie geschieden. Diese Sonderung

der Pforte in 2 ungleiche Teile ist besonders gut in ihrem hinteren Teile ausgesprochen und auch in der Tasche vorhanden, die, in Übereinstimmung mit WILLEY, sich von der Blase aus nach hinten unter das Kragenmark erstreckt. Auch die Tasche schließt links ein größeres Volumen ein und dringt auf derselben Seite weiter nach hinten. WILLEY stellte ebenfalls eine Teilung der Eichelpforte, die durch eine Falte der Wand verursacht wird, fest, die aber bei einem jungen Exemplar der gleichen Art nicht bestand. Hier fand er vielmehr eine ungeteilte mediane Pforte, die sich durch einen medianen Porus vor der Vorhöhle öffnet. Nach WILLEY sind diese Verhältnisse bei *B. carnosus* der Ausgangspunkt einer Weiterdifferenzierung der Pforte, die bei *B. biminiensis* eine Steigerung in derselben Richtung erfahren hat. Dadurch nämlich, daß bei dieser Art eine sehr hohe Falte der ventralen Pfortenwand fast bis zum dorsal gelegenen Porus reicht und die Blase auf diese Weise in eine kleinere rechte und größere linke Abteilung zerfällt: „Thus the effect is produced of two pores opening by a common median orifice“ (ibid., p. 291). Bei *B. jamaicensis* hätte dann diese Trennung ihren Höhepunkt erreicht, indem dort zwei Pforten dicht nebeneinander liegen, jede mit eigenem Porus, von denen jedoch nur die linke mit der linken Cölostasche kommuniziert. Ob WILLEY indessen hiermit die Tatsachen in natürlicher Weise kombiniert, scheint mir durchaus nicht sicher zu sein, haben uns doch Arbeiten, die auf viele Exemplare Rücksicht genommen haben, die Untersuchungen SPENGLER's über *Gl. minutus* und HILL's über *B. australiensis*, mit einer so erstaunlichen Variationsmöglichkeit der Pforte bekannt gemacht, daß der von WILLEY unternommene Deutungsversuch doch recht willkürlich erscheint.

Wenden wir uns der Ventralseite zu. Im vorderen Teil des Zentralkomplexes stößt der Eicheldarm fast an die Ventralwand an, weiter nach hinten entfernt er sich von der Epidermis, und ein mit Blut erfülltes Septum verbindet beide. Die beiden Ventraltaschen des Eicheldarmes reduzieren die ventralen Cölomcöca zu einem platten, aber die ganze Breite des Divertikels einnehmenden Raum, der vorn durch das ventrale Septum vollständig halbiert ist. Der hintere Rand des Septums zieht von der dorsalen Seite schief nah hinten zur ventralen und läßt so beide Hälften verschmelzen. Die nun einheitliche Tasche wird zu einer ovalen Röhre, die außerordentlich weit nach hinten dringt. Unter dem Körper des Skelets ist sie noch zu beobachten, schließlich wird sie von den beiden Seitenplatten des „Skeletkiels“ umfaßt und durch ihn vollständig von der Epidermis

abgedrängt. Sie endet an einer von ihr produzierten Scheidewand im hohlen Kiel, die sie senkrecht abschließt. An der Bildung dieser Skeletwand ist, worauf ich später noch zurückkommen werde, ein kleines Darmdivertikel beteiligt, das von hinten aus in den Kiel eindringt. Ganz in Übereinstimmung mit WILLEY reicht die Muskulatur, sowohl Längs- wie Ringmuskeln, in der ventralen Wand der ventralen Tasche am meisten nach hinten.

#### Der Eicheldarm.

Eicheldarm und Glomerulus reichen etwa gleichweit nach vorn, während die Herzblase um eine kleine Strecke früher endet, so daß das Divertikel sich mit seiner Spitze dorsalwärts über ihr vorderes Ende schmiegt, eine Erscheinung, die man bei einer großen Anzahl von Enteropneusten, vor allem bei den *Balanoglossus*-Arten, vorfindet. Der Eicheldarm ist von WILLEY so beschrieben worden, daß ich kaum darauf einzugehen nötig habe. Nur waren in meinem Exemplar die dorsolateralen Taschen, die das Gegenstück zu den ventrolateralen Taschen darstellen, nicht in dem Maße differenziert, wie es WILLEY abbildet. (WILLEY selbst spricht nur von „dorso-lateral subdivisions“ des Eicheldarmes, während augenscheinlich diese eine der gesonderten Ventraltasche des Divertikels entsprechende dorsale Bildung darstellen.) Auch hier schnüren die zwei starken Skelethörner seitlich den Eicheldarm ein, wie es auch für *B. biminiensis* und *B. jamaicensis* zutrifft, und machen die Trennung der dorsalen von den ventralen Taschen des Eicheldarm noch deutlicher. Dorsal von den vorderen Skelethörnern nimmt der Eicheldarm meines Exemplars eine derartige Breite an, daß die dorsalen Seitentaschen tatsächlich als solche existieren. Nur dadurch weichen sie von WILLEY'S Exemplar ab, daß ihr Lumen sich noch nicht abgeschlossen hat und sie in offener Verbindung untereinander stehen; außerdem erreichen sie in abweichender Weise nicht ganz die transversale Ausdehnung der ventralen Taschen. Auch scheint die tailenartige Einschnürung mehr ausgeprägt zu sein.

Auf diese sehr charakteristischen Ausstülpungen der Taschen und die daher rührende quadratische Querschnittsform des Eicheldarmes mag bei Lösung verwandtschaftlicher Fragen einiges Gewicht zu legen sein. Daß nicht etwa hauptsächlich den Einwirkungen der vorderen Skelethörner die Sonderung in eine dorsale und ventrale Hälfte zuzuschreiben ist, erhellt schon daraus, daß die unten beschriebene Art von *Numea* dieselbe Differenzierung des Eicheldarmes aufweist,

ohne überhaupt vordere Skelethörner zu besitzen. Die quadratische Form hat also eine tiefere Bedeutung, als wenn sie nur eine spezielle Gestaltung durch Einwirkung der Skelethörner darstellte. Auf der Schnitthöhe der Mitte des Blutraumes ist das rechteckige Divertikel an seiner dorsalen Wand rinnenartig vertieft, was dem Blutraum eine größere Kapazität gibt. Im Eichelstiel, im Herd der Skelettbildung, ist der Eicheldarm zu einer dünnen Röhre reduziert, deren Querschnitt wie gewöhnlich bohnenförmig ist, da der Skeletkörper ventral in das Divertikel eindringt. Ganz in Übereinstimmung mit WILLEY trägt die Dorsalwand und zwar nur die Dorsalwand eine starke Bewimperung, während in der Ventralwand Körnerablagerungen stattgefunden haben. Der Basis der Eichel noch mehr genähert, ist der Eicheldarm nach WILLEY durch die verstärkte Skeletmasse in drei Zweige aufgeteilt, während ich die Verhältnisse etwas unregelmäßiger fand, als sie WILLEY's fig. 18, tab. 29 wiedergibt, obwohl sie sich aus jenen leicht ableiten lassen. Ein durchgehendes Lumen ist auch hier nicht vorhanden.

#### Die Herzblase (Taf. 25 Fig. 1 u. 2).

Sie erstreckt sich, wie oben beschrieben, nicht ganz so weit nach vorn wie der Eicheldarm und ist an ihrem vorderen Ende im Querschnitt kleiner als der Eicheldarm. Einige Schnitte weiter nach hinten hat sich die dorsale Spitze ihres Querschnitts schon an die Epidermis angelagert. Von dieser dorsalen Kante schweifen die Seitenwände dachartig ventralwärts, so daß die Herzblase an ihrer Ventralseite ihren größten transversalen Durchmesser aufweist, der den des relativ schmalen Eicheldarmes um das Doppelte übertrifft. Die der Eichelbasis genäherten Schnitte zeigen eine rasche Abnahme der dorsoventralen Höhe der Herzblase, ihre Ränder umgreifen den dorsalen Teil des Divertikels (was sie weiter vorn nie tun), wodurch sich eine bedeutende Verlängerung der den Glomerulus versorgenden Kanäle ergibt. Dabei verschiebt sich die dorsale Ansatzkante der Herzblase nach rechts, um dem links in die Eichelporfte ausmündenden Cöloin das Feld zu räumen. Ihr hinteres Ende erreicht sie auf der Höhe des Eichelporus, immer noch dem Eicheldarm dicht angelagert. An ihrem vorderen und hinteren Ende ist sie mit Bindegewebe erfüllt, dessen Ähnlichkeit mit dem der Splanchnothek schon WILLEY aufgefallen ist. Gleich weit von beiden Enden entfernt buchtet sich ihre Ventralwand derartig ein, daß sie fast die



dorsale Kante berührt, und schafft so einen Blutraum von außerordentlicher Aufnahmefähigkeit. Doch unterscheidet sich diese Einstülpung von ähnlichen Fällen, wie etwa bei *B. australiensis* und Harrimaniiden, dadurch, daß es nicht zu einer seitlichen Verengung der Verbindung zwischen der in der Herzblase gelegenen Höhle und dem zentralen Blutraum kommt. Hier ist vielmehr der ganze Blutraum zwischen Herzblase und Eichel Darm durchaus einheitlich. In der Zone dieser Einbuchtung hat sich im Innern der Herzblase die Bindegewebsbekleidung auf eine dünne Deckschicht der ventralen Wand reduziert, so daß die Blase fast vollständig hohl ist. Bezüglich der Muskulatur der Herzblase weicht *B. carnosus* von den üblichen Verhältnissen nicht ab. Die Ventralwand liefert eine sehr dichte Lage Transversalmuskelfasern. Feine Muskelfasern ziehen auch durch das mit lockerem Bindegewebe erfüllte hinter Ende der Herzblase ebenfalls in querer Richtung, Befunde, wie sie SPENGLER bei *Gl. minutus* usw., HILL bei *B. australiensis* gemacht hatte. Die Quermuskulatur der lateralen Wände, die SPENGLER bei *B. aurantiacus* nachweisen und deren Vorhandensein er auch für *B. gigas* wahrscheinlich machen konnte, habe ich nicht mit Sicherheit feststellen können. *B. carnosus* gleicht also hierin der Mehrzahl der Enteropten, da außer für oben genannte Arten nur für *H. kupfferi* der Nachweis einer solchen Muskulatur gebracht ist. Die Muskulatur des splanchnischen Blattes fand sich als dünner, äußerer Belag der Dorsalwand der Herzblase. In der Verdickung des Bindegewebes der ventralen Wand vor der Ausbuchtung des zentralen Blutraumes sind eine Menge von Ausscheidungsprodukten in Körnerform abgelagert. Sie haben dasselbe Aussehen wie die Excretkörner, die man auch in anderen Organen oft findet.

Der zentrale Blutraum besitzt eine Endothellage, die die Herzblasenwand in relativ dicker Schicht bedeckt. Ihr, sei es aus natürlichen Gründen oder durch die Fixierung künstlich hervorgerufener, Anschein einer faserähnlichen Struktur läßt bei den die eingebuchtete Höhle tangierenden Schnitten leicht die Täuschung aufkommen, daß man es mit einer endothelialen Längsmuskulatur zu tun habe, die dicht unter der Transversalmuskulatur der ventralen Herzblasenwand liege.

Der Glomerulus (Taf. 25 Fig. 1, 2, 3).

Fast genau so weit wie das Divertikel erstreckt sich der Glomerulus in die Eichel hinein. An seiner äußersten Spitze flankiert er

den Eicheldarm an der dorsalen Hälfte der Seiten und umgreift ihn wenige Schnitte nach hinten auch dorsal. Die Splanchnothek, die ihn bildet, ist, wie oben beschrieben, an seiner Oberfläche zu einer dicken Bindegewebsschicht gewuchert, die auch den Eicheldarm umrandet und dort an Stärke variiert. Dorsal steht dieses Bindegewebe sicher in festem Zusammenhang mit dem intermuskulären Bindegewebe des parietalen Blattes, ventral ist der Zusammenhang durch die Zerklüftung der Muskulatur gelöst, jedoch ist er wahrscheinlich vorhanden. Wird die Herzblase im Schnitte sichtbar, so wird der Glomerulus von seinem Platz in der Mitte verdrängt und umgibt sie mit seinen radiären Gefäßen, den Flügeln eines Wappenadlers ähnlich. Die Enden dieser Flügel umschließen die Herzblase und berühren sich beinahe auf der Dorsalen. Die radiären Gefäße sind stark und besonders ventral wenig verästelt. Sie verlaufen direkt von Gefäßen aus, die aus dem zentralen Blutraum kommen, und haben in ihrer ganzen Länge etwa denselben Durchmesser, nur an ihrem Ende erweitern sie sich bläschenartig, d. h. ergießen sich in weitere Randgefäße. Im dorsalen Teil verzweigen sich die Radiärgefäße und bilden ein kompliziertes Netz. In der hinteren Region weicht der Glomerulus von der dorsalen Seite der Herzblase zurück; und auch ventral kommt es zu starker Verästelung der Radiärgefäße. Nach hinten geht der Glomerulus in die „abführenden Gefäße“ über, die an beiden Seiten des Eicheldarmes direkt dorsal von den vorderen Skelethörnern hinziehen. Sie rücken dann ventralwärts und verlaufen dorsolateral vom Skelet in der Muskulatur des Eichelstieles. Dann biegen sie, dem allgemeinen Charakterzug der Ptychoderiden entsprechend, in der Höhe der dort endigenden Perihämalräume ventralwärts um. Auch im Glomerulus finden sich die charakteristischen lichtbrechenden, aus kleinen Teilen zusammengebackenen Excretkörner, an deren Lagerstellen die Radiärgefäße vacuolenartig erweitert sind. Bezeichnenderweise lagern sie sich nur dort ab, wo die Splanchnothek eine dicke Schicht bildet, also nur an der vorderen Spitze. In der Mitte und am hinteren Ende sind sie, da die schleierartige Splanchnothek einem Austausch mit dem Wasser nicht im Wege steht, nicht zu beobachten.

#### Das Skelet (Taf. 25 Fig. 3, 4, 5; Taf. 26 Fig. 7).

Das Skelet entspricht im ganzen der Beschreibung WILLEY'S. Die starken, vorderen Skelethörner, die den Eicheldarm flankieren,

senken sich in ihrem Verlaufe nach hinten unter bedeutender Dickenzunahme und gehen stetig über zu der unter den ventralen Divertikeltaschen liegenden und von ihnen produzierten „Endscheibe“ (SPENGLER). Diese Endscheibe ist der Ausdehnung der Ventraltasche entsprechend breit und kräftig und bildet als das vorderste Skeletstück einen kompakten Block, der sich plattenartig auf den länglichen „Körper“ aufsetzt und die ventrale Cölomtasche beträchtlich verengt. Caudalwärts fügt sich an die Endscheibe der Körper an als ein schmales, dorsoventral jedoch hohes Skeletstück, das dorsal und ventral sehr verdickt ist, also einen fast hantelförmigen Querschnitt besitzt. Seine dorsale Verdickung dringt in den Eicheldarm ein, der den erwähnten bohnenförmigen Querschnitt annimmt. Jedoch ist seine Konstitution nichts weniger als fest gefügt, schon nach einigen Schnitten verzweigt er sich. Gleichzeitig mit dem Auftreten des „Körpers“ bemerkt man ventrolateral von ihm zwei mächtige Platten, die in ventraler Richtung sich aufeinander zuneigen, vorerst jedoch weder unter sich noch mit dem Körper in Verbindung stehen. Diese Platten sind nichts anderes als der vorderste Teil des ventralen „Kiels“ oder „Zahns“. Sie sind keilförmig und nach unten scharf zulaufend. Wenig weiter hinten verschmelzen sie ventral miteinander und bilden einen sehr massiven Panzer von dichter Struktur mit abgerundeter Ventralseite. In diesem Gebilde ist das ventrale Cölomcöcum eingeschlossen, das an der Bildung des Kieles und des dorsal angrenzenden Körpers großen Anteil nimmt. Kiel und Körper verschmelzen in geringer Ausdehnung, und hierauf löst sich der dorsale Teil des Körpers in drei Zweige auf. Die mediale Partie der Vorsprünge bleibt mit dem Kiel noch in Konnex, die lateralen Zweige reichen frei nach hinten und dorsalwärts und dringen seitlich eben so weit dorsal vor wie der mittlere Hauptteil. Von diesen beiden Seitenflügeln des Körpers gehen nach der Dorsalen unregelmäßige Fortsätze aus, die in den Eicheldarm eindringen und ihn regellos in Abschnitte zerlegen, die das WILLEY'sche Schema des in drei Äste geteilten Eicheldarmes nur verwischt darstellen. Hierauf verdickt sich der Mittelteil des Körpers etwas, wobei er die Form des „Doppelkörpers“ annimmt, und läuft plötzlich in die nach beiden Seiten in senkrechter Ebene liegenden Schenkel des Skelets aus, die als kräftige Äste zwischen dem sie erzeugenden und daher sehr breiten Eicheldarm und dem Darm selbst verankert sind. Den ventralen Kiel verließen wir in unserer Betrachtung an der Stelle, wo er mit dem schwächlichen Körper verbunden war

und das ventrale Cölocöcum umgab. Letzteres endet plötzlich in der Höhe, in der der Körper sich aufteilt, und bildet ein quer verlaufendes Skeletseptum an seinem hinteren Ende. Am gleichen Ort beginnen die beiden Platten des Kieles dünn und zerbrechlich zu werden. Sie verschmelzen nicht mehr auf der Ventralseite und werden zu einem Teil des Doppelkörpers. Doch schließen die beiden schmalen Platten noch eine aus einfachem Epithel bestehende Röhre ein, die bis zum oben genannten Querseptum des Cölocöcums vordringt. Diese skeletbildende Röhre zwischen den hinteren Seitenplatten des Kieles ist ein Divertikel, das vom Darm ausgeht. Es mündet an dem Gipfel einer durch das Skelet verursachten und vom Darmepithel bekleideten Erhebung in den Darm ein und ist an seinem Ende von dem Epithel desselben histologisch kaum zu unterscheiden. Diese dünne Röhre, die nur einen Fall der bei den Enteropneusten so leicht eintretenden Divertikelbildung repräsentiert, kann an Größe mit dem Eichelarm nicht verglichen werden, hat aber die Funktion der Skeletbildung mit ihm gemein. — Ein Vergleich mit Enteropneusten mit freier Eichel und minder großem Kragen ergibt, daß der „Körper“ des Skelets bei *B. carnosus* bedeutend schwächer ist, daß es außerdem nicht zur Entstehung eines scharfen Zahnes, der ventralwärts vorspringt, kommt, ein Zustand, der auf die neuerworbene Fortbewegungsart deutet, sich hauptsächlich des Kragens als Locomotionsorgan zu bedienen. Sie muß sich naturgemäß vor allem an der Koppelung zwischen Eichel und Kragen, dem Skelet, bemerkbar machen.

### Der Kragen.

WILLEY findet das vordere Ende des Kragenmarkes im Besitze eines einfachen, queren Lumens, das von dem vorderen „Neuroporus“ ausgeht, und er fährt fort: „This soon ceases and the central canal is thereafter represented by a large number of separate, minute medullary cavities, until the neighbourhood of the posterior neuroporus is approached, when a large median lumen again occurs“ (ibid., p. 252). Daß es sich bezüglich des vorderen und hinteren Endes des Kragenmarkes um nichts anderes handelt als um gut ausgebildete „Epidermistaschen“ (neuerdings „Vorhöhlen“ genannt [SPENGLER]), braucht nach den Ausführungen SPENGLER'S kaum betont zu werden. Die vordere Vorhöhle, deren vorderer Rand durch die Einmündung des Eichelporus gekennzeichnet ist, hat spaltförmiges

Lumen und stülpt sich genau über das vordere Ende des Kragenmarkes. Sie ist besonders an der ventralen Wand reich von Drüsenzellen durchsetzt. Ebenso liegt die hintere Vorhöhle in der Achse des Kragenmarks und besitzt „a large median lumen“, dessen dorsale Wand hauptsächlich aus Drüsenzellen besteht. Kurz vor ihrem hinteren Rand mündet in sie der erste Kiemenporus.

Was das Kragenmark angeht, so sind einige Abweichungen von WILLEY'S Angaben bemerkenswert. So finden sich in meinem Exemplar nicht zwei Kragenmarkswurzeln, von denen „the second is short, mostly solid and without intraepidermal canal“, sondern drei im Durchmesser voneinander abweichende, die bis in die Epidermis mit ihrem intraepidermalen Kanal eindringen. Die erste, weitaus mächtigste der Wurzeln verläuft sehr schräg, so daß sie über der vorderen Vorhöhle als intraepidermaler Kanal hinzieht, die zweite beginnt in demselben Querschnitt als intraepidermaler Kanal, in dem die erste in das Kragenmark einmündet, und senkt sich rasch zu ihm herab. Die dritte dagegen steht senkrecht zum Mark, sie ist die schwächste von den dreien.

Die erste Wurzel enthält durchgängig ein zentrales Lumen, das an manchen Stellen unterteilt ist, z. B. von drei kleineren Lumina vertreten wird. Die Höhlung ist jedoch teilweise so reduziert, daß sie nur aus der Stellung der radiär ausstrahlenden Zellen erkannt wird. Beim Eintritt in die Epidermis ist das Lumen wieder gut sichtbar und läuft als intraepidermaler Kanal noch ca. 150  $\mu$  weiter nach vorn, um allmählich sich zu verlieren (Taf. 26, Fig. 7). Direkt über dem Kanal zieht sich eine tiefe, im vordersten Teil ihn fast berührende Einsenkung der Epidermis hin. Die periphere Nervenfaserschicht nimmt etwa ein Drittel des Halbmessers ein. Doch finde ich nicht die von WILLEY erwähnte Andeutung einer kleinen Höhle unter dem Ursprung der Wurzel, „which however is quite filled up by a drop of deeply staining mucus“.

Die zweite Wurzel ist zylindrisch wie die erste, nur dünner, und umfaßt ein deutliches Lumen. Sie schiebt eine zum dorsalen Mesenterium werdende Falte der Basalmembran vor sich her, die besonders an der Oberfläche der Wurzel mit Blut erfüllt ist. Dieses dorsale Mesenterium dehnt sich aber nicht weiter aus, als die Wurzel selbst verläuft, trennt also nur für ein kurzes Stück das linke und rechte Cölom des Kragens. Ihre periphere Nervenschicht ist dünner als die der ersten, der intraepidermale Kanal nur 80  $\mu$  lang. Die dritte Wurzel ist fast massiv, sehr dünn und

besitzt entsprechende Nervenfaserschicht. Sie hat einen kurzen Intraepidermalkanal von  $40 \mu$  Länge. Hinter ihr beginnt das dorsale Mesenterium seinen stetigen Verlauf zu nehmen.

Die Kragenpforten sind nach WILLEY charakteristisch gefaltet. Tatsächlich weichen sie hierin von demselben Organ bei anderen *Balanoglossus*-Arten ab. Bei *B. carnosus* sind es ziemlich große Organe, die an ihrem vorderen Ende mit dorsolateraler Biegung sich in die Kragenhöhle öffnen. Da auf den vordersten Schnitten nur die eine Wand der umgebogenen Röhre getroffen ist, erscheint die Pforte als Rinne, deren konkave Fläche der dorsalen Seite zugekehrt und deren Wand in der Mitte erhöht ist. Hinter der Ausmündung ist die Röhre seitlich abgeplattet, so daß ihre dorsoventral verlaufenden Seitenwände sehr ausgedehnt sind und der dorsoventrale Durchmesser der Pforte den transversalen bedeutend übertrifft. Auch auf WILLEY'S Abbildung ist diese dorsoventrale Streckung sehr ausgesprochen und von dem gewöhnlichen Verhalten der Pforten abweichend. Die schmale ventrale Wand der Pforte ist in ihrer Mitte erhöht. Die Pforten kommunizieren mit der ersten Kiementasche und münden mit ihr am Rande der hinteren Vorhöhle aus.

#### Die Kiemenregion.

Da ich eine ausführliche Schilderung des branchiogenitalen Übergangs gebe, will ich mich hier darauf beschränken, die Befunde WILLEY'S zu bestätigen. Die Kiementaschen fand ich ebenfalls mit ventralen Blindsäcken ausgestattet, die im hinteren Ende der Region verschwinden. Charakteristisch für den Dorsalnerven der Kiemenregion scheint mir seine Überlagerung durch Epidermiszellen. Die Epidermis neben dem Nervenstamm ist weit höher und reicher an angequollenen Drüsenzellen als dessen niedrige Stützzellen. Sie legt sich daher, zwei laterale Falten bildend, über den Nerven. Die in der Mitte zusammentreffenden Epidermiszellen verkleben dann über dem Nerven und bilden eine Schicht von beträchtlicher Höhe.

#### Die Gonaden.

In den Genitalflügeln treten die Gonaden rechts in einer Distanz von ca.  $180 \mu$ , links erst in etwa  $215 \mu$  Entfernung hinter dem Kragen auf als kurze Schläuche und Kügelchen, die in einer Ausbuchtung der Membran des somatischen Blattes, also zwischen diesem und der Epidermismembran, liegen. Immer ist der Rand der Pleuren

frei von ihnen. WILLEY beschreibt die Gonadenverhältnisse: „In a mature female, such as the one represented in fig. 6, tab. 26 accessory genital ducts occur laterally from the main series“ (WILLEY, 1902, p. 254). Ein Wort noch über die Begriffe „akzessorisch“ und „sekundär“ bei ihrer Anwendung auf die Gonaden. SPENGLER hat sie in seiner Monographie aufgestellt und präzisiert. Er schreibt: „Unter secundären Genitalporen verstehe ich die Mündungen besonderer, secundärer Gonaden, die entweder medial- oder lateralwärts von der Hauptreihe der Gonaden vorkommen, unter accessorischen aber Nebenöffnungen, welche die Gonaden der Hauptreihe noch ausser ihrem primären Porus besitzen. Auch sie finden sich sowohl medial- als auch lateralwärts von den Hauptmündungen“ (p. 652). Es handelt sich also bei *B. carnosus* um die Konstatierung, ob die Gonaden der Hauptreihe tatsächlich außer dem primären Porus noch selbst akzessorische Pori haben oder ob sich wirklich selbständige Gonaden mit eigener Ausföhrung neben ihnen vorfinden. Es hat nun unströitig einige Schwierigkeit, die Gonaden von *B. carnosus* mit Bestimmtheit zu definieren. Ein tiefgreifender Unterschied liegt allein in der Entstehung; und hier allein ist das Kriterium sicher gegeben. WILLEY, der dies empfunden hat, schreibt: „It seems quite certain, that the subdivision of the gonads, which accompanies the appearance of accessory ducts, in *Pt. carnosa*, is simply due to growth and constriction from the original gonad; not to the formation of independent accessory gonads“ (WILLEY, 1902, p. 254). Unter den letzteren wären also wirkliche sekundäre Gonaden zu verstehen. Er stützt sich dabei auf die Untersuchung eines jungen Tieres derselben Art, das drei Gonadenschläuche aufweist, die von einem Punkt der Submedianlinie ausstrahlen, denen er also einen gemeinsamen Ursprung aus einer jungen Gonadenanlage zuschreiben muß. Es kann dieser Befund jedoch nicht als Gegenbeweis gegen die Auffassung gelten, daß das alte Exemplar echte, sekundäre Gonaden besitzt, denn es scheint durchaus nicht nötig zu sein, daß sekundäre und primäre Gonaden gleichzeitig auftreten müssen. Dem Verhalten fertiger Gonaden gemäß läßt sich gegen die Ansicht, daß es echte sekundäre Gonaden sind, nichts einwenden. Zu den Genitalpori, die lateral von den primären Geschlechtsöffnungen der Submedianlinie liegen, konvergieren unsere Gonadenschläuche in derselben Weise wie bei der primären Reihe. SPENGLER hat bei *H. kupfferi* dieselbe Frage behandelt und die selbständige Entstehung der sekundären Gonaden, die nicht auf dem Wege der Sprossung erfolgt, bei dieser Art zu

erweisen gesucht. Sollte das Verhalten allgemein sein, das SPENGL bei der Untersuchung von *Pt. laysanica* vorgefunden hat, in der die gemeinsame Anlage der dort vorkommenden primären Gonaden als ein sich verzweigender Zellenstrang festgestellt wurde, so würde die Entscheidung von nicht so großer Bedeutung sein.

Eigenartig und von *B. aurantiacus* abweichend ist die Beschränkung der lateralen Genitalporen auf einen sich lateralwärts von dem Lateralseptum ausdehnenden Streifen, der frei von Längsmuskulatur ist. Medialwärts von der Submedianlinie konnte ich, wie WILLEY, nie außer dem Porus der Gonaden der Dorsalkammer, die ebenfalls stark verästelt sind, noch andere Ausmündungen antreffen. Auf Querschnitten durch die Genitalregion eines alten Männchens stellten die Gonaden hohle, an ihrer ganzen Innenfläche mit Dottertrümmern ausgelegte Kapseln dar, deren Mitte mit ungeheuer vielen Spermatozoen erfüllt ist. Die die Gonaden umspinnenden Blutgefäße sind außerordentlich stark, so daß sie als beträchtliche kreisförmige Erhebungen die Gonadenwandung umsäumen. Auf eine genaue Behandlung der Geschlechtszellenbildung werde ich in einer späteren Arbeit eingehen.

#### Der branchiogenitale Übergang.

Nachdem SPENGL in seiner Monographie 1893 das Vorhandensein eines Postbranchialdarmes bei *Ptychodera erythraea* festgestellt hatte, allerdings ohne ihn als solchen zu bezeichnen und ihn als allgemeinen Charakterzug der *Ptychoderidae* erkennen zu können, nachdem ihm auch diese eigenartige Bildung bei *Glossobalanus minutus* und *Gl. sarniensis* als Endregion und Fortsetzung des Kiemendarmes aufgefallen war, ist dieses Organ noch öfter der Anziehungspunkt des Interesses geworden. Außer SPENGL haben hauptsächlich WILLEY und HILL an der Klarlegung der Verhältnisse gearbeitet. Zuerst für Genus *Ptychodera* allgemein nachgewiesen, wurde sein Bestehen durch SPENGL und WILLEY auch bei *Glossobalanus* als sämtlichen Arten zukommendes Merkmal festgestellt, und als bisher einziger Fall ist in der Gattung *Balanoglossus* der Postbranchialdarm von *B. carnosus* beschrieben worden, während sein Vorkommen bei *B. clavigerus* nur konstatiert wurde. In ein neues Stadium trat die Untersuchung durch SPENGL's eingehende Beschreibung der komplizierten Blutgefäßverhältnisse im Postbranchialdarm von *Pt. caledoniensis*, *Pt. laysanica* und *Pt. funafutica*, jener eigentümlichen



Querverbindungen, die die in den Lateralsepten verlaufenden Stämme an das dorsale Längsgefäß anschließen (SPENGL, Neue Beiträge I). Jedoch boten sie hier noch nicht das klare Bild der „seitlichen Gefäß-commissuren“ von *Gl. elongatus*, wo sie sich in schematischer Einfachheit vorfinden. Andere Arten des Genus *Glossobalanus*, nämlich *Gl. hedleyi* und *Gl. sarniensis*, bestätigten die Ergebnisse der Untersuchung der vorhergehenden Art und ergaben normale Befunde, was auch für *Gl. ruficollis* wahrscheinlich ist. Es sei noch bemerkt, daß 1902 H. KUWANO eine Kommunikation der Lateralgefäße mit dem dorsalen Stamm in der Übergangsregion bei *Bal. misakiensis* KUWANO gefunden und abgebildet hat. Er glaubte jedoch irrtümlicherweise ein Merkmal anzugeben, „by which this species is distinguished from all other Enteropneusts“. Nach seiner einfachen Abbildung zu urteilen, tritt hier eine eigentliche selbständige Lateralcommissur gar nicht auf. Die Verbindungsgefäße haben sich noch nicht von der Darmmembran abgeschnürt, sondern verlaufen innerhalb der Membran zu dem das dorsale Mesenter allein vertretenden dorsalen Blutgefäß. Der Begriff „Postbranchialdarm“ war ihm jedoch nicht bekannt.

Da über das Gefäßsystem des Postbranchialdarmes in Genus *Balanoglossus* noch keine Untersuchung angestellt worden ist, so mögen meine Ausführungen die in dieser Gattung auftretenden Modifikationen klarlegen.

#### *Balanoglossus clavigerus*.

Ich gehe von den Verhältnissen des Postbranchialdarmes bei *B. clavigerus* aus (Taf. 25 Fig. 6, Taf. 26 Fig. 8, 9, 10, 11). SPENGL schreibt (Neue Beiträge III), „dass die ‚Endklappe‘, welche nach den Angaben in meiner Monographie den Kiemendarm von *Gl. minutus* und *Gl. sarniensis* abschliesst, nichts anderes ist als eine solche dorsale Rinne eines Postbranchialdarms; ferner dass durch Untersuchungen im Giessener Zoologischen Institut festgestellt worden ist, dass auch *B. clavigerus* ein solcher Darmtheil zukommt“ (p. 341). Das Material, das mir schon fertig in Schnittserien vorlag, war vorzüglich erhalten. Die Variationsmöglichkeit, die sich aus einer Anzahl Serien ergibt, ist erstaunlich. Außer der morphologischen Verschiedenheit hat ein wechselnder Kontraktionszustand der Längsmuskulatur auf die Rekonstruktion der Teile großen Einfluß. Ich gehe daher von der Beschreibung eines jungen, kleinen Exemplars von *B. clavigerus* aus, dessen Verhältnisse wesentlich einfacher und unentwickelter sind als bei den später zu

beschreibenden Formen (Taf. 25 Fig. 6). Da das Stück außerordentlich gestreckt ist, sind die letzten Kiementaschen nicht aufwärts gebogen, und die Querschnitte zeigen nicht das Bild vieler übereinanderliegender, von einem Schnitt getroffener Kiemen. Diese sind der starken Verkleinerung des Pharynx wegen nur im medialen Kiel enthalten, dessen Darmhohlraum nur einen Bruchteil desjenigen des Ösophagus ausmacht. Außerdem ist er diesem gegenüber noch ganz bestimmt abgeschlossen, was bei einer dorsalen Rinne nicht der Fall ist. Einige Schnitte weiter hinten wird, nachdem die Kiemen verschwunden sind, das Epithel, das weiter vorn den Kiemendarm vom Ösophagus scheidet, hoch, drüsenreich und erhält das Gepräge der für den Postbranchialdarm charakteristischen Zellenbekleidung. Es bildet sich also das aus, was man dorsale Rinne nennt. Da die Genitalflügel des Tieres fast horizontal vom Körper abstehen, ragt dessen dorsale Mitte als Kiel auffällig hervor, derart, daß eine Verbindungsebene der wagrechten dorsalen Pleurenflächen den Pharynx vom Ösophagus zu trennen vermag. Kurz vor dem postbranchialen Darm sind noch Anlagen von Kiemenfurchen vorhanden, die allerdings, da die Kiemenporen viel höher und medialwärts ausmünden, zu diesen in keiner Beziehung stehen. In der Mitte der Kiemenregion hat sie jedoch noch bestanden. Dort öffnen sich die Kiemenporen, wie es bei *B. clavigerus* Regel ist, in den Grund der Furchen. Vor den später zu beschreibenden Formen zeichnet das erste Exemplar sich noch dadurch aus, daß auch die Kiemenbildung einer Beobachtung zugänglich ist und eine Anzahl Entwicklungsstadien der Kiemen die Ergebnisse SPENGLER'S über die Kiemenentstehung bestätigen.

In der Endpartie der Branchialregion nimmt der Kiel die Gestalt eines spitzwinkligen Daches an. Nach Verschwinden der Kiemen, was in diesem hintersten Bezirk nichts anderes bedeutet, als daß die Sack- und Schlauchbildung des Pharynxepithels in seitlicher Richtung unterbleibt, reduziert sich der Kiemendarm derart, daß er nur den medialen Kiel einnimmt und nicht unter den Boden der flankierenden „Kiemenfurchen“ herabsinkt. Durch sein höheres Epithel streng vom Ösophagus geschieden, geht er in den Postbranchialdarm über. Da der als Ganzes erhöhte mediale Kiel dem an sich abgeschlossenen Körper wie eine dachförmige Leiste aufsitzt, so stellt demgemäß auch die dorsale Rinne eine auf dem abgerundeten Ösophagus aufsitzende dorsale Falte dar, die vom Ösophagus durch ihr hohes Epithel abweicht. Einen Blindsack stülpt diese dorsale Rinne nicht aus, dies ist eine Eigentümlichkeit der älteren Individuen. Der

Ösophagus läßt gegen Ende der Kiemenregion typische dorsolaterale Darmfalten dorsalwärts aufsteigen, die aber für die Gestaltung des medialen Kieles keine Bedeutung haben. Es hat dies seinen Grund darin, daß an dem sehr jungen Exemplar das Entoderm fest auf der Längsmuskelschicht aufliegt, wodurch die Faltenbildung sehr erschwert ist.

Das Mesenterium zeigt seine immer wiederkehrenden Eigenschaften. Kurz vor Ende der Kiemenregion beginnt es etwas länger zu werden, erreicht gerade über den letzten Kiemenspalten seine größte Ausdehnung, verringert allmählich wieder seine Länge in den folgenden Schnitten bis auf die Ausdehnung des dorsalen Blutgefäßes. Alle diese Schwankungen sind jedoch gering.

Das Lateralseptum schließt in der eigentlichen Kiemenregion eine Dorsalkammer ab, die nur einen dicken Längsmuskelstrang enthält, und endet medialwärts mitten zwischen Kiemen und Genitalporus. Weiter hinten dehnt die Dorsalkammer ihre Membran bis zur Kiemenfurche aus. Diese Verhältnisse bleiben bestehen bis zum letzten Kiemenporus. Direkt hinter demselben hat sich eine Membran gebildet, die die der Furche mit der Membran des nun auftretenden Postbranchialdarmes verbindet. Denn die letzte Kiementasche, die bis an die Epidermis reicht, läßt bei ihrem Zurückweichen von ihr, auf Schnitten, die ihren hinteren Teil treffen, eine Membranfalte zwischen ihr und der Epidermis zurück, die nichts anderes ist als der Abschluß der medianwärts vordringenden Dorsalkammer: das Lateralseptum. Der ganze Vorgang vollzieht sich ganz in der gleichen Weise, wie ihn SPENGLER in seiner Monographie wiedergibt. Auch hinter dem eben beschriebenen Ort strömt das Blut nur in dem Teil des Septums, der lateral von den bei diesem Exemplar sich noch weiter fortsetzenden Kiemenfurchen gelegen ist. Circa 25 Schnitte hinter dem letzten Kiemenporus ebnen sich die Furchen aus, und das Septum verläuft stracks von der lateralen Darmfalte, die sich einige Schnitte hinter dem Beginn des Postbranchialdarmes bis zur Berührung mit dem Septum erhoben hat, zum Postbranchialdarm. Das Lateralfäß steigt nunmehr schräg nach hinten längs der Wandung des postbranchialen Darmes in die Höhe, und ihm folgen die sich erhebenden Darmfalten. Die Septen verlaufen etwas unsymmetrisch. Das eine zieht geradewegs als Tangente an die obere Rundung der dorsalen Rinne und entsendet eine sehr kurze Strecke vor der Vereinigung mit der Membran derselben, etwa 55 Schnitte zu  $10\cdot\mu$  hinter dem Ende der Kiemen, eine laterale

Commissur, die in das ventrale Ende des kurzen Mesenters mündet. Dabei liegt es mit einer Wand der Membran der dorsalen Rinne dicht auf, so daß bei ungenauer Betrachtung das Septum selbst das Blut in das Mesenterium zu ergießen scheint. Das andere Lateralseptum setzt sich etwas tiefer am Darm an und gabelt ganz deutlich die laterale Commissur ab, die etwa 5 Schnitte hinter der Mündung der anderen mit weiter, fast die ganze Länge des Mesenters einnehmender Öffnung mit diesem kommuniziert. Wir haben hier das Stadium einer kaum erst erfolgten Abschnürung der Commissuren aus der Membran, die der dorsalen Rinne anliegt. Die Commissur ist daher kaum größer als die Strecke zwischen dem Anheftepunkt des Septums und dem des Mesenters an den Postbranchialdarm. Einen Zustand, der dem eben beschriebenen vorausgeht, hat KUWANO für *B. misakiensis* abgebildet. Dort ist die Commissur nichts anderes als eine längliche Ausbuchtung der postbranchialen Basalmembran, die das Blut von dem endigenden Lateralseptum zum Mesenter befördert. Zirka 48 Schnitte hinter den Commissuren endigt die dorsale Rinne, die noch eine Strecke von dem medialen Teil des Lateralseptums begleitet wird.

Diese einfachen Verhältnisse können auf verschiedene Art modifiziert werden (Taf. 26 Fig. 8, 9, 10). Bei älteren Exemplaren derselben Art ist der mediale Kiel in den dem Postbranchialdarm vorhergehenden Schnitten nicht auffallend gestaltet, das Mesenter ist wie bei *Gl. elongatus* und verlängert sich nur wenig am Ende der Branchialregion, auch die mediodorsalen Muskelplatten verringern nur um geringen Betrag ihre Breite, um den die Kiemenfurchen der Mediane zugerückt sind. Über den letzten Kiemen erstrecken sich bei dem einen Exemplar zwei übereinanderliegende Blindsäcke nach vorn, die beiden Membranen des Mesenters auseinanderdrückend; in dem anderen dagegen ist nur ein regelmäßiges, ovales Divertikel mit spaltförmiger Öffnung vorhanden. Bei beiden Exemplaren zeigen die Schnitte durch den Postbranchialdarm eine eigentümliche Beziehung der Kiementaschen zu demselben. Die ventralen Enden der Kiementaschen flankieren die dorsale Rinne selbst auf Schnitten, die längst keinen Porus mehr aufweisen. SPENGLER traf bei *Gl. elongatus* einen entsprechenden Zustand und reduzierte ihn dort, wo er Hand in Hand mit einer Kontraktion, Nebeneinanderlagerung und Zusammenschiebung der Poren und Taschen ging, auf das normale Verhalten (SPENGLER, 1904, 6, p. 339). Tatsächlich konnte ich mich auf Ganzpräparaten von verschieden

gestreckten Stücken überzeugen, daß das Ende des Kiemendarmes sich dorsalwärts krümmt und mit der Spitze der Krümmung in den Postbranchialdarm eindringt. Dies hat zur Folge, daß die am weitesten nach hinten dringenden Kiementaschen nicht die letzten der Kiemenreihe sind, d. h. daß sie zu Kiemenporen gehören, die viel weiter vorn liegen. Auf diese Weise kommt das Bild der Schnitte zustande, das im dorsalen Teil der Endregion den Postbranchialdarm darstellt, in der Mitte der dorsoventralen Höhe dagegen Kiemendarm und im ventralen Teil wieder Postbranchialdarm aufweist. Dieses Aufwärtssteigen des branchialen Teils wird durch die Kontraktion der Längsmuskulatur veranlaßt, die am deutlichsten auf der dorsalen Oberfläche durch ein mehr oder weniger steiles Aufsteigen des medialen Kieles zutage tritt. Aus dieser Aufwärtskrümmung des branchialen Teils, die ich in sehr verschiedenem Grade beobachten konnte, resultiert dann die Erscheinung, „dass 2, selbst 3 Kiemenporen in einem einzigen Querschnitt nebeneinander zu sehen sind“ (ibid., p. 339). Bei dem ersten der älteren Exemplare tritt der untere Blindsack bald aus dem Mesenter aus und verläuft als selbständiger Kanal an der dorsalen Wand der Rinne, um dann 24 Schnitte hinter seinem vorderen Ende mit der dorsalen Rinne zu kommunizieren. In dem anderen Exemplar verläuft der einzige Blindsack 24 Schnitte im Mesenter, worauf sein Epithel mit dem der dorsalen Rinne in Kontakt tritt. Seine ganze Länge beträgt 52 Schnitte.

Wie bei dem Genus *Balanoglossus* allgemein zuzutreffen scheint, sind dorsolaterale Darmfalten in höchster Ausbildung vorhanden. Sie umgreifen fast den ganzen Medialkomplex und nähern sich dem dorsalen Mesenter auf ganz geringe Entfernung. Sie lassen dadurch zwei dorsale, vom Cölom eingenommene Falten, die von der Decke des Darmes in den Ösophagus herabhängen, entstehen. Später vereinigen sich die dorsolateralen Darmfalten dorsal und trennen das hinterste Ende des Postbranchialdarmes vom Mesenter, so daß er als 2 cölotomatische Taschen sich in den Darm der Genitalregion erstreckt. Sie verschwinden bei dem einen Stück erst 115 Schnitte hinter ihrer Abtrennung, während sie bei dem anderen Exemplar als mächtige, besonders dorsoventral sehr ausgedehnte Aussackungen, die in paariger Anordnung fast das ganze Darmlumen ausfüllen, 92 Schnitte in die Genitalregion eindringen. Dieses letzte Exemplar zeigt zudem noch die Modifikation, daß das Divertikel erst dann sein Lumen mit dem der dorsalen Rinne vereinigt, wenn der Zusammenhang des

Postbranchialdarmes als Ganzes mit dem dorsalen Mesenter aufgehoben ist. Die lateralen Gefäßcommissuren fand ich bei beiden Individuen als gerade, normale Stämme.

*Balanoglossus carnosus*

(Taf. 26 Fig. 12, Taf. 27 Fig. 13, 14, 15, 16, Taf. 29 Fig. 31).

An *B. clavigerus* läßt sich bezüglich der Postbranchialdarmverhältnisse am besten *B. carnosus* angliedern. Sein Postbranchialdarm ist von WILLEY kurz behandelt worden. Er schreibt: „The pharynx is succeeded by a thickwalled postbranchial canal similar in all essential respects to the corresponding structure in *Pt. flava*“ (tab. 30 fig. 23) (WILLEY, 1902, p. 254), und bei seiner Beschreibung des Postbranchialdarmes von *Pt. flava* erwähnt er: „Behind the last pair of gillslits it possesses a narrow vertical lumen with a slight dorsal dilatation, the lumen opening below, throughout its entire extent into the general cavity of the gut“ (ibid., p. 239). Solch einfache Verhältnisse haben sich in den beiden von mir untersuchten Exemplaren nicht ergeben, ich konnte zudem noch eine bedeutende Verschiedenheit der Individuen untereinander feststellen. Das jüngere kleinere Exemplar schließt sich den eben beschriebenen sehr nahe an. In seiner Genitalregion ist es verwachsen und unsymmetrisch, im hintersten Teil derselben dorsal aufgeschlitzt. Ein Bruch hinter dem Postbranchialdarm machte es unmöglich die Verhältnisse der Lateralcommissuren wiederzugeben. Das dorsale Mesenter bleibt immer niedrig, und die Kiemenfurchen sind kaum angedeutet. Auch die beiden dorsalen Muskelplatten behalten bis zum Ende der Kiemenregion ihre fast wagrechte Lage und bleiben weit ausgebreitet, ohne von medialwärts rückenden Kiemenfurchen verschmälert zu werden. Der Postbranchialdarm tritt als durchaus stetige Fortsetzung des Kiemendarmes auf. Die Endpartie des Kiemendarmes bildet schon eine dorsale Rinne, an deren Decke nur die letzten Kiemen entstehen. Nach WILLEY'S Beschreibung entspricht er also gut demselben Organ bei *Pt. flava*: „The postbranchial canal occurs in direct continuity with the branchial division of the gut“ (WILLEY, 1902, p. 239). Auch läßt sich sein Verhalten mit dem des jungen Exemplars von *Pt. flava* vergleichen, das SPENGLER beschreibt (SPENGLER, 1903, p. 307): „[Es] . . . setzt sich der Postbranchialdarm vom Ösophagus nicht scharf ab, sondern ist nur durch sein dickeres Epithel von diesem zu unterscheiden.“ Andererseits sind gewisse Abweichungen vorhanden. So finden sich hier

die dorsolateralen Darmfalten schon weit vor dem Ende des Pharynx. Außerdem erstreckt sich über die letzten, entstehenden Kiemen ein Blindsack in die Kiemenregion, der von seiner Vereinigung mit der dorsalen Rinne 70—80  $\mu$  nach vorn reicht. Hinter dieser Vereinigung setzt er sich noch als selbständige Röhre ca. 120  $\mu$  als epithelialer Bestandteil der dorsalen Rinne fort, worauf er erst mit der Rinne kummuniziert. Die lateralen Gefäßcommissuren fand ich nur noch angeschnitten, doch ist es wahrscheinlich, daß sie normale Zustände aufgewiesen haben.

Was das andere Stück der Branchiogenitalregion eines alten Exemplars betrifft, so ergeben sich bedeutende Abweichungen. Es war in der fraglichen Region kontrahiert, wodurch ein außerordentliches Ansteigen des medialen Kieles bewirkt wurde. In dem hinteren Teil der Genitalregion vertieften sich die Kiemenfurchen außerordentlich, und die dorsalen Muskelplatten wurden kurz vor dem Postbranchialdarm dadurch, daß der Öffnungsspalt der Kiemen der erhöhten Mitte zu rückte, erheblich verschmälert (Taf. 26 Fig. 12). Kurz vor diesem (durch Kontraktion veranlaßten) raschen Anstieg des „medialen Kieles“ (Taf. 29 Fig. 31) wird das Mesenterium, wie es schon WILLEY beschrieben hat, durch Sinken des epibranchialen Streifens verlängert. Die im Gegensatz zu der peripheren Epidermis mit niedrigem, drüsenlosem Epithel ausgekleideten Kiemenfurchen werden hinter der letzten Kiementasche, dort wo der mediale Kiel seine höchste Erhebung erreicht, plötzlich ausgeebnet. Die hinterste Partie des Pharynx wird gegenüber dem mächtigen, mit seinen dorsalen Seitenfalten den ganzen dorsalen Mittelkörper umspannenden Ösophagus zu einem unbedeutenden Teil des medialen Kieles und steht zuletzt fast in seiner ganzen Querausdehnung mit dem Ösophagus in Kommunikation. So kommt es, daß das endliche Aufhören der Kiemen fast gar keine Gestaltveränderung verursachen würde, wenn nicht in dem Querschnitt, wo die Kiemenfurchen aufhören, ein großes Divertikel entspränge, das man mit den Worten beschreiben kann, die SPENGLER bei seiner Nachuntersuchung von *Gl. ruficollis* schrieb: „Nach vorn zu erstreckt der Postbranchialdarm sich als ein Blindsack in den am Hinterende der Kiemenregion befindlichen, von zwei tiefen Gruben eingefassten Vorsprung und liegt dabei über mehreren Kiemen, erstreckt sich also nach WILLEY'S Ausdrucksweise dorsal von den Kiemen in die Kiemenregion hinein“ (SPENGLER, 1904b, p. 345). Die Länge der Strecke von seinem vorderen Ende bis zur Durchbruchsstelle der Membran seiner ven-

tralen Wand, die ihn vom Ösophagus trennt, beträgt 0,7 mm, wobei jedoch eine vielleicht vorhandene Fortsetzung als rein epitheliales Gebilde im Epithel der dorsalen Rinne der schlechten Erhaltung des Epithels wegen unberücksichtigt bleibt. Hinter diesem Divertikel besteht ein einheitlicher Raum von der Art, wie ihn WILLEY als Postbranchialdarm auch abgebildet hat. Das Divertikel selbst hat eine relativ außerordentliche Ausdehnung in dorsalventraler Richtung, zu der ihm das lange, nur bei *Gl. ruficollis* annähernd gleichhohe Mesenter Gelegenheit gibt. Zirka 0,750 mm hinter der Divertikelmündung setzt sich der Postbranchialdarm nach hinten fort, wird von den dorsolateralen Darmfalten umfaßt und ragt schließlich in bekannter Weise in Gestalt zweier taschenartigen Ausstülpungen frei in die Genitalregion hinein.

Gegen Ende der Kiemenregion verläuft das Lateralgefäß nahe der medialen Anheftungsstelle des Lateralseptums an den Kiemenfurchen. Sobald diese sich ausgeebnet haben, springen zwei gewaltige Gefäße, die Lateralcommisuren, über die geschaffene Brücke und münden, ihren ganzen Lauf fast in einem Querschnitt nehmend, in den ventralen Teil des Dorsalgefäßes ein (Taf. 26 Fig. 15).

#### *Glossobalanus sarniensis.*

SPENDEL hat in seinen „Neue Beiträge III“ das Blutgefäßsystem des postbranchialen Darmes von *Gl. sarniensis* erwähnt und auch genauere Angaben über den Postbranchialdarm selbst gemacht, den er schon in seiner Monographie als eine die Kiemenregion abschließende „Darmklappe“ bespricht. Er schreibt darüber: „Es ist wie bei *Gl. hedleyi* und *Gl. ruficollis* am Hinterende der Kiemenregion jederseits eine tiefe Grube vorhanden, in die die letzten Kiementaschen einmünden, zwischen beiden ein hoher, dorsaler Kiel des Körpers, und in dessen Hohlraum springt ein vorderer Blindsack der Postbranchialrinne hinein“ (SPENDEL 1904b, p. 349). Das von mir untersuchte Exemplar weicht in seinem Verhalten vollkommen von dem üblichen Schema ab. Auch bei ihm finde ich einen Medialkomplex mit weiten, wagrecht liegenden dorsalen Muskelplatten, abgeschlossen durch zwei tiefe Furchen, die sehr schmal und spaltenartig sind, und einen erhöhten medialen Kiel. Der Kiemendarm geht kontinuierlich in eine Dorsalrinne über, an deren obersten Teil sich auch das Lateralseptum ansetzt. Von einem Divertikel, das in dieser Schnitthöhe in dem von SPENDEL beschriebenen Exemplar von *Gl. sarniensis* sich vorfindet, ist keine



Spur vorhanden. In den darauffolgenden Schnitten wird der dorsale Teil der Rinne breiter, wirft sein mächtiges Epithel in Falten und füllt fast den ganzen medialen Kiel aus. Das Mesenterium ist ganz niedrig geworden. Etwa 45 Schnitte hinter dem Beginn des Postbranchialdarmes wird es wieder länger, die dorsale Rinne schmaler, und ihre Falten verschwinden. Die Kiemenfurchen, in die in der vorbergehenden Region die Kiemen mündeten, setzen sich fort, werden aber seichter. Auch die wirkliche Höhe des medialen Kieles wird geringer. Da macht sich plötzlich nach 100 Schnitten Postbranchialdarm der obere Teil der Rinne selbständig. Er wird zu einem in das Mesenter vorspringenden Divertikel, das nur durch einen einige Hundertstel Millimeter hohen Spalt mit der Rinne kommuniziert. Abgesehen von der Mündung hat dieser Blindsack die Form desjenigen, den ich bei *B. carnosus* beschrieben habe, mit dem Unterschied aber, daß er nach hinten verläuft. Die Lateralsepta enden medial gerade an der Grenze zwischen dem Darm und dem darüber liegenden Blindsack und setzen sich weiter hinten schließlich an den Darm an. Das Divertikel hat rechteckigen Querschnitt und steigt caudalwärts an, wobei gleichzeitig sein Lumen sich verringert. Da sein Epithel vollständig zerstört ist, zeigt es sich als breiter Spalt in dem Mesenter. Schon nach 18 Schnitten ist es vollständig verschwunden. Gerade wie das Verhalten des Divertikels und der dorsalen Rinne abnorm ist, weicht auch das Gefäßsystem des postbranchialen Darmes von dem der bekannten Formen ab. Der Verlauf der lateralen Commissuren wird dadurch verwickelt und verwischt, daß jederseits unter dem Divertikel eine kleine Gonade sich in der Zugrichtung der vom Septum abzweigenden Commissuren vorfindet. Durch die Membranen derselben, durch die des schräg nach oben gerichteten Blindsackes, die ebenfalls noch angeschnitten werden, durch das unsymmetrisch verschobene Mesenter und die auf beiden Seiten ungleichmäßig ausgebildeten lateralen Septa entsteht ein Wirrwarr zum Teil mit Blut gefüllter Membranen, das ein genaues Unterscheiden der Commissuren unmöglich macht. Erst nach einigen Schnitten haben sich die Verschlingungen nach der Mitte verschoben, auch das Mesenter läuft in der Mittelebene, worauf sich 2 Gefäße aus dem Membrannetzwerk frei machen und in der Höhe eines Viertels des sehr langen Mesenters über dem Darm in dasselbe münden. Gerade in demselben Querschnitt endet mitten im Mesenter die Spitze des Divertikels. Im Mesenterium zieht das aus den lateralen Commissuren durch deren Vereinigung entstandene

Gefäß ca. 500  $\mu$  in aufsteigender Richtung, um sich in das dorsale Gefäß zu ergießen. Hinter dieser Kommunikation wird der mediale Kiel schwächtiger, und der Postbranchialdarm geht stetig in die Genitalregion über, ohne daß irgendwelche dorsale Taschen in das Lumen des Darmes der Genitalregion einragen. Das Verhalten dieses Tieres scheint mir nicht normal zu sein und zeigt, ebenso wie das zweite Stück von *B. carnosus*, wie locker die Gestaltung des Postbranchialdarmes an ein bestimmtes Schema gebunden ist.

*Glossobalanus minutus.*

Sein postbranchialer Darm ist von SPENGLER in seiner Monographie mit auseinandergezogenen ventralen Wülsten als Flächenpräparat abgebildet worden. Postbranchialdarm wie laterale Gefäßcommissuren verhalten sich normal. Einen Blindsack sendet die dorsale Rinne nicht aus. Die Symmetrie derselben wird durch eingelagerte Pakete von Sporozoen gestört, die als ziemlich große Zellen die Leibeshöhle besonders in der Nähe der Commissuren bevölkern. Die Parasiten sind rund bis eiförmig, enthalten einen großen Kern, an dessen Peripherie ein sich in Hämatoxylin tief schwärzender Nucleolus haftet. Die Lateralcommissuren treten 22 Schnitte hinter dem letzten Kiemenporus auf. Direkt hinter ihnen wird schon der Darm der Genitalregion ringförmig angeschnitten. Dieser ist im Gegensatz zu dem vorhergehenden, engen Ösophagus und der dorsalen Rinne, die beide am meisten dem Ösophagus einer jungen *Pt. laysanica* gleichen (SPENGLER, 1903, tab. 27 fig. 39), weit offen. Er stülpt sich über den Darm der vorhergehenden Region wie ein halb umgekrepelter Handschuhfinger (Taf. 29 Fig. 32). Der Ösophagus samt dorsaler Rinne bildet nämlich im Querschnitt nur einen seitlich zusammengedrückten Ring, der zwischen dem dorsalen und ventralen Mesenter hängt, der Darm der Genitalregion ist dagegen bei derselben dorsoventralen Höhe transversal sehr ausgedehnt und kann sich so leicht über den Darm der vorhergehenden Partie schlagen, wie es ähnlich, doch nicht so ausgeprägt, bei *Gl. hedleyi* geschieht, dessen postbranchialen Darm SPENGLER in „Neue Beiträge III, fig. K“ abbildet. Die Strecke, die dieser Übergang des Postbranchialdarmes in den Genitaldarm einnimmt, ist verglichen mit den paarigen Ausläufern desselben Organs bei den *Balanoglossus*-Arten sehr kurz. Sie beträgt nur 17 Schnitte.

Es ist im Hinblick auf WILLEY'S Kiementheorie nicht uninteressant, auf die Tatsache einzugehen, daß die Kiemenregion an

ihrem Ende durch eine Gefäßcommissur abgeschlossen ist, die die drei dorsalen Stämme miteinander verbindet. Nach WILLEY'S Theorie soll, nachdem in phylogenetisch früheren Stadien eine abwechselnde Zonenverteilung der Kiemen und Gonaden bestanden habe, für die Gonaden eine Verlagerung in die Pleuren und eine Verdrängung aus der Kiemenregion stattgefunden haben. Während die Gonaden der oxydierenden Nähe der Kiemen entzogen wurden, sollen sich in korrelativer Weise die Lateralsepten gebildet haben, zu dem eigentlichen Zweck, die Gonaden mit Blut zu versorgen. Daß eine Beziehung zwischen den Lateralsepten und den Gonaden wirklich besteht, aber in anderer Weise als WILLEY angenommen hat, bewies SPENGLER, indem er darlegte, daß die Lateralsepten die Bahnen sind, in denen das Wachstum und die Verbreitung der Gonaden im Körper vor sich geht (SPENGLER, 1904a, p. 302). Jedoch ist die ernährende Funktion der Lateralsepten durch das Blut, das sie in ihren Gefäßen führen, gewiß nicht der zureichende Grund ihrer Entstehung, denn in diesem Falle würden die Lateralgefäße nicht ihren Inhalt durch die Commissuren in das dorsale Hauptgefäß zurückfließen lassen, bevor sie in die Genitalregion, den Ort der verlegten Gonaden, eintreten.

Ein kurzes Wort noch über eine mechanische Funktion des Postbranchialdarmes! Die beiden Ausstülpungen der Cölome, die frei nach hinten in die Darmhöhle eindringen, schließen den Postbranchialdarm ventilartig ab. Es ist klar, daß sie einem Flüssigkeitsstrom, der von vorn nach hinten fließt, keinen Widerstand entgegensetzen können, denn sie würden dann auseinandergedrückt werden und vergrößerten so das Lumen. Anders ist es, wenn durch Stauungen in dem mit Schlamm gefüllten Darm, wie sie bei Bewegungen des Tieres eintreten müssen, ein Rückdrängen des Darminhaltes erfolgt. Durch den Druck von hinten werden sich die beiden Lappen klappenartig schließen und so den Kiemendarm vor Verunreinigung bewahren.

#### Die Leberregion.

Wie es typisch für die Gattung ist, besitzt *B. carnosus* zwei Wimperfurchen, was schon WILLEY festgestellt hat. Was die in zwei Reihen angeordneten Lebersäckchen betrifft, so weise ich auf die Bemerkungen hin, die ich in der Schilderung des Äußeren gemacht habe. Das Epithel der Säckchen, die ich histologisch gut erhalten fand, fiel durch seine Trennung in eine basale und eine

dem Lumen des Säckchens zugekehrte Hälfte auf. Die basale Grenze der letzten Schicht bildete eine regelmäßige Reihe unverrückbarer, länglicher Zellkerne. Dieses eigentümliche Aussehen entsteht durch die Differenzierung der das Epithel bildenden Drüsenzellen. Ihr basaler Teil ist außerordentlich geschwellt und enthält eine sehr fein granulirte Masse. Dieser bauchige untere Zellteil erhält seinen Abschluß durch den Zellkern, über den hinaus die regelmäßigen feinen Fortsetzungen der Zellen den Drüseninhalt befördern, die mit der unteren Schicht zusammen ein charakteristisches Bild des Leber-epithels hervorrufen.

### *Balanoglossus numeensis n. sp.*

Als PH. FRANÇOIS im Jahre 1890 Neucaledonien bereiste, fand er, wie er in seinen „Choses de Nouméa“ mitteilte, bei Numea auf Neucaledonien Bruchstücke eines „*Balanoglossus*“ (FRANÇOIS, 1891, p. 232). Da zu damaliger Zeit die *Ptychodera flava* ESCHSCH. noch nicht wiedergefunden war, so gab SPENGLER in seiner Monographie der Vermutung Ausdruck, daß die gefundenen Stücke möglicherweise mit *Pt. flava* identisch sein könnten, eine Annahme, die an Wahrscheinlichkeit gewann, als WILLEY eine „*Pt. flava*“ in der Nähe von Neucaledonien auffand. Als nach einigen Jahren aber durch freundliche Vermittlung von Herrn Prof. CAULLERY das von FRANÇOIS gesammelte Material in die Hände meines verehrten Lehrers, Herrn Prof. SPENGLER, kam, stellte sich doch heraus, daß es sich um eine ganz andere Art handelte. Herr Prof. SPENGLER überließ mir die Stücke freundlichst zur Untersuchung samt einigen Abbildungen, die FRANÇOIS nach dem frischen Objekt ausgeführt hatte (Fig. 18—21).

### Material und äußere Beschreibung.

Das in meinen Händen befindliche Material war folgendes:

3 Individuen mit vollständiger Eichel und Kragen und einem Teil der Branchiogenitalregion. Die Stücke waren vor der Leberregion abgebrochen und mehr oder weniger stark gekrümmt.

Das 4. Stück war vollständig bis auf die Eichel, von der nur der Stiel noch erhalten war. Der Rumpf war auf der Ventralseite aufgeschlitzt. Außerdem lagen noch einige kleinere Bruchstücke des Tieres vor, fast alle Teile aus der Branchiogenitalregion, nur eines enthielt den Übergang der Leber- zur Caudalregion, wobei auf die Leberregion etwa 1,4 cm, auf den Caudalabschnitt 1,1 cm kamen.

Schon auf den ersten Blick läßt sich die neue Form der Ptychoderidengattung *Balanoglossus* einreihen, denn ihre weiten, gut ausgebildeten Genitalflügel, ihre runden Kiemenporen, die sie von der Gattung *Ptychodera* trennen, stellen ebenso wie der außerordentlich lange, die reduzierte Eichel einhüllende Kragen unverkennbare Charakteristika dieses Genus dar. Dieses letzte, überaus eigentümliche Merkmal des die kleine Eichel wie eine Scheide umgebenden Kragens ist in diesem Grade bis jetzt nur bei *B. carnosus* bekannt gewesen; es legte daher einen Vergleich der Numea-Form mit *B. carnosus* nahe. Ihrem Habitus nach könnte man sie für ein unerwachsenes Exemplar dieses *Balanoglossus* halten, denn bei oberflächlicher Betrachtung ist die Größendifferenz beider Formen der Hauptunterschied. Da andererseits erfahrungsgemäß die Entero pneusten einer Art nach den Fundorten variieren, konnte doch SPENGLER die Art *Pt. flava* nach den 3 Fundorten Neucaledonien, Funafuti und Laysan in ebenso viele Unterarten spalten, so sollte eine Untersuchung die Frage der Artselbständigkeit entscheiden. Diese schien um so wahrscheinlicher, als *B. carnosus* von Neucaledonien noch nicht bekannt ist, außerdem das Material von Numea sich durch auffallende Einheitlichkeit und Gleichförmigkeit auszeichnet, was sich von den gesammelten Stücken von *B. carnosus* bezüglich Größe und Mächtigkeit nicht behaupten läßt. Durch die Untersuchung hat es sich herausgestellt, daß die Numea-Form eine neue, wohlunterschiedene Art ist, die mit *B. carnosus* in naher Verwandtschaft steht. Nach ihrem Fundort benannte ich sie *Balanoglossus numeensis*.

Ich lasse ihre Maße folgen und, um den Größenunterschied von *B. carnosus* zu kennzeichnen, die entsprechenden Maße dieser Art nach WILLEY's Tabelle.

*Bal. numeensis* (in mm).

	Exemplar 1	2	3	4
Eichellänge	nicht gemessen	5	5	—
Kragenlänge	9,2	7,3	7,5	9,5
Länge der Branchialregion	24,5	18	—	19,5
Länge der Genitalregion	—	über 45	—	60,5
Zwischenstrecke	—	—	—	0
Länge der Leberregion	—	—	—	17—18
Länge der Caudalregion	—	—	—	fast 100

*Bal. carnosus* (in mm) nach WILLEY.

	Exemplar	1	2	3	4	5
Eichellänge		6	8	10	—	—
Kragenlänge		17,5	16	22,5	14	12,5
Länge der Branchialregion		—	—	92	26,5	29,5
Länge der Genitalregion		—	—	160—170	—	64
Zwischenstrecke		—	—	10	—	—
Länge der Leberregion		—	—	106	—	—
Länge der Caudalregion		—	—	about 1 foot	—	—

Auffallender noch als bezüglich der Länge der Regionen divergieren die Arten in bezug auf Quer- und Höhendurchmesser. Hat *B. carnosus* in der Kiemenregion 9,5—11,2 mm Querdurchmesser, bei dorsal geschlossenen Pleuren einen Höhendurchmesser von 14—14,5 mm, also ein Verhältnis von ca. 10 : 14, so sind die konstanten Abmessungen von *B. numeensis* 4,9—5,4 mm Querdurchmesser und 5—5,8 mm Höhendurchmesser derselben Region, sie verhalten sich also wie ca. 10 : 10.

## Äußere Beschreibung (Taf. 27 Fig. 18, 19, 20, 21).

Der Kragen hüllt, wie schon oben gesagt wurde, die Eichel vollständig ein, in weit höherem Grade noch als bei dem mir zu Gebote stehenden Stück von *B. carnosus* und dem Exemplar, dessen Abbildung WILLEY gegeben hat. Der Kragen selbst ist, verglichen mit dem von *B. carnosus*, länger und erscheint daher schlanker, obwohl er einen verhältnismäßig größeren Durchmesser besitzt. Die für *B. carnosus* typische eine Einschnürung des Kragens in kontrahiertem Zustande, die ihn in der Mitte einengt, ist nicht vorhanden, vielmehr fand ich eine Abteilung des Kragens durch 2 Ringfurchen angedeutet, die je ein Drittel der Kragenlänge abgrenzen. Als Ganzes betrachtet, überwiegen Eichel und Kragen gegenüber den übrigen Teilen weit, was bei *B. carnosus* nicht zutrifft, dessen Branchio-genital-, Leber- und Caudalregion enorm verlängert ist. Auch bei *B. numeensis* fallen die Genitalflügel am Ende der Geschlechtsregion steil ab, um aber ohne Zwischenraum (das Intervall der Genital- und Leberregion von *B. carnosus* beträgt 1 cm) von den Leberanhängen abgelöst zu werden. Die Pleuren sind wie bei *B. carnosus* in der Nähe des Kragens am kürzesten und schließen dort eng zusammen; ihre Länge ist am größten in der Mitte der Branchio-genitalregion. Auf der Innenwand der Pleuren ist das drüsige

Epithel in bekannter Weise gefurcht, ohne daß die Bildung von auffallenden Drüseninseln sehr ausgesprochen wäre.

Die Leberanhänge sind relativ kurz, beilförmig und bilden zwei regelmäßige, dorsale Parallelreihen, die, kleiner und kleiner werdend, allmählich verschwinden. Wie bei *B. carnosus* liegen die Lebersäcke blattähnlich aneinander gedrängt und sind daher vollständig plattgepreßt, so daß bei einer Betrachtung der Rückenseite nur die konvexen, dorsalen Ränder zu sehen sind, nicht aber, weil die distalen Enden des haken- bis beilförmigen Anhangs fest auf die Epidermis, seitlich von ihrer Eimmündung, gedrückt sind, die konkaven Ränder der Unterseite des Säckchens. Die von WILLEY bei *B. carnosus* vorgefundene Zähnelung des Randes ist bei meiner Art nicht vorhanden.

Was die Caudalregion betrifft, so findet sich auf ihrer Dorsal- seite der bekannte und verschiedenmal beschriebene Doppelstreifen aus drüsigem Epithel, der links und rechts vom dorsalen Nerven verläuft und scheinbar die Fortsetzung der Lebersäcke in der Caudal- region bildet. Wie SPENGLER (1903, p. 315) nachgewiesen, bestehen zwar Beziehungen der Lebersäcke zu den schrägen, unter sich parallelen Darmfurchen, indem sie als lokale Vertiefungen derselben aufzufassen sind, keineswegs „in streng gesetzmäßiger Weise“ aber entsprechen jenen die Drüsenwülste der Haut.

#### Die Eichel (Taf. 28 Fig. 22—28).

Die Eichel erscheint im vorderen Teil ihres Sagittalschnitts von fast gleichem dorsoventralen Durchmesser und verläuft in ihrem weitaus größeren, vorderen Abschnitt, der den Zentralkomplex der Eichel nicht mehr enthält, parallel dem die äußere Scheide bildenden Kragen. An der Stelle des Übergangs zu dem die basalen Organe enthaltenden Stiel knickt sie scharf um und setzt sich mit gedrungenem Hals in der Höhe des ersten hinteren Drittels der Kragenlänge an die Dorsalwand dieses Körperteils. Diese Knickung, eine Folgeerscheinung des verlängerten Kragens, macht sich in der Lage und Gestalt der inneren Organe bemerkbar und ergibt besonders in den Biegungen des Eicheldarmes und der fast horizontalen Lage des Eichelskelets charakteristische Unterscheidungsmerkmale von anderen Arten. Ebenso nähert sich der Winkel, unter dem der Eichelstiel der Kragenwand aufsitzt, mehr einem rechten als bei irgendeiner anderen Enteropneustenart.

Epidermis. Die Eichel ist mit einer gleichmäßigen Epidermis

bedeckt, in der sich die „dreierlei Elemente . . . , die drüsige Natur haben dürften“ vorfinden. „Die grob alveolären und die wasserhellen Drüsen sind hier sehr spärlich, es herrschen also die feinkörnigen vor“ (SPENDEL, 1903, p. 355). Am Stiele der Eichel läßt sich jedoch eine Differenzierung der Epidermis feststellen, die mit der außerordentlichen Vermehrung und Schichtverdickung der Nervenfasern in Verbindung steht. Zwei Wülste umziehen den Stiel, ihre Zellen sind meistens einfache Stützzellen, untermischt mit nur sehr wenigen „Eiweißzellen“, deren distales Ende als drüsiger Secretbecher lebhaft bei der Tinktion gefärbt ist. Die Nervenfasernlage ist äußerst dünn, kaum zu konstatieren an der Eichelspitze, nimmt, je mehr man sich der Basis der Eichel nähert, an Mächtigkeit zu und erreicht in den oben erwähnten Epidermiswülsten fast die Hälfte des gleichhoch gebliebenen Epithels. Dorsal steht diese Nervenfasernlage mit dem Kragenmark in kontinuierlichem Zusammenhang und erscheint als Fortsetzung des Dorsalnerven im Kragenmark über dem Nacken der Eichel. Von diesen beiden Epidermisringwülsten liegt der hinterste auf der Höhe des Eichelporus. Auf Sagittalschnitten von *Bal. clavigerus*, welches Objekt ich auch fernerhin zur Vergleichung als den am leichtesten zu beschaffenden *Balanoglossus* oft benutzen werde, sind die zwei Ringwülste in der bei *Bal. nuneensis* auch auf der dorsalen Seite so deutlichen Ausbildung nicht vorhanden. Wohl aber findet sich dieselbe dicke Nervenfaserschicht, dieselbe eigenartig differenzierte, fast drüsenlose Epidermis des Eichelstiels, der durch eine Furche von der übrigen mit dem gewöhnlichen Drüsenepithel versehenen Eichel abgetrennt ist. Außerdem ist durch das aufrechter stehende Skelet die Nervenfaserschicht und die differenzierte Epidermis in eine mehr nach vorn verschobene Lage gekommen.

Cöloin. Die Ringmuskulatur unter der Basalmembran der Epidermis bildet nur eine dünne Schicht und steht hierin weit dem gerade durch seine Ringmuskulatur ausgezeichneten *B. clavigerus* nach, dessen spezifischer Ringmuskelwulst an der Eichelbasis ihm abgeht. Ebenso übertrifft ihn an Stärke der Schicht *Bal. australiensis* und vor allem sein nächster Verwandter *B. carnosus*. Eine ebenfalls äußerst schwache Ringmuskulatur erwähnt SPENDEL in seiner Beschreibung des *B. gigas*. Nach innen ist diese einfache Muskellage von einer feinen Membran gegen die Längsmuskulatur abgeschlossen, deren Analyse SPENDEL in seiner Monographie gibt.

Die Längsmuskulatur des somatischen Blattes entspricht dem



Typ der Ptychoderiden, den SPENGLER durch seine Beschreibung der sich bei *Gl. minutus* vorfindenden Verhältnisse festgestellt hat. Sie erfüllt hier den ganzen Raum zwischen Spitze der Eichel und dem Ende des Zentralkomplexes mit ihren in das Bindegewebe eingeschichteten Fasern, nimmt also, da die basalen Organe kaum über den Hals hinaus in die Eichel eindringen, etwa drei Viertel der Eichellänge ein. Trotz dieser relativ größeren Länge ist sie im Vergleich mit *B. carnosus* nur sehr schwach, was ja durch den Verlust der Funktion der Eichel, als Fortbewegungsorgan zu wirken, erklärlich ist. Bei der gewohnten radialen Zerklüftung der Längsmuskulatur imponieren die kompakten, sehr dicken Längsstränge von *B. carnosus*, denen gegenüber das Perimysium in seiner schwammigen Konstitution sehr in den Hintergrund tritt. Bei *B. numeensis* dagegen ist gerade das Bindegewebe der hauptsächlichste Bestandteil des Füllmaterials der Eichelspitze, das besonders in den hinteren Schnitten vor dem Eichelstiel vollkommen die Lücken zwischen den Muskelradialen ausfüllt. Die Längsmuskulatur entspricht insofern den typischen Befunden, als ihre Fasern sich an beiden Enden der Epidermis anheften, doch ist ihr Zug etwas spezialisiert. Vor dem Zentralkomplex hat sich ein großer Teil der Muskelfasern zu einem zentralen Bündel vereinigt, das jedoch nicht lange als solches besteht. Kurz vor den basalen Organen biegt es plötzlich ab, seine Fasern breiten sich aus und setzen sich an den Seiten jener dorsalen Knickung der Eichelwand an, die so eigentümlich für *B. numeensis* ist. Man findet daher in den betreffenden Querschnitten die Fasern sehr dicht, symmetrisch auf beiden Seiten der Medianen und zwar fast nur dorsal verlaufen. An der entsprechenden Stelle lassen sich bei *B. carnosus* zwei Muskelzüge beobachten.

Auf Schnitten im vorderen Teil der Eichel, in dem die bekannten radialen Spalten dominieren, ist die Höhle hauptsächlich mit Bindegewebe erfüllt, neben dem die Muskulatur geradezu verschwindet. In diesen Schnitten und auf peripheren Längsschnitten fielen radiale und Längsstreifen auf, die aus Bindegewebszellen bestanden, welche zeilenartig hintereinander geordnet sind. Sie sind stärker färbbar als die gewöhnlichen Zellen und haben eine bestimmte Richtung. Ob sie Muskelstrahlen einschneiden, vermag ich nicht gewiß festzustellen.

Die dorsoventrale Muskelplatte ist äußerst reduziert, noch mehr, als es bei der schon sehr schwachen von *B. carnosus* der Fall ist. Die Differenz von der gut ausgebildeten, an Muskelfasern

reichen Platte des *B. clavigerus*, die frei über die Spitze des Zentralkomplexes zieht, ist daher äußerst prägnant. Nach hinten setzt sie sich als eine dünne, die dorsolateralen Dachflächen der Herzblase bekleidende Schicht fort.

#### Das Lageverhältnis des Zentralkomplexes und des Eichelcöloms.

Die einzelnen Organe des Zentralkomplexes ragen gleichweit in das Innere der Eichel hinein. Die Splanchnothek deckt sie mit ihren charakteristischen, kleinen, reich wuchernden Zellen zu, während an gleichem Ort der Hohlraum des Cöloms die axialen Organe umgibt. Auf den Querschnitten durch die Spitze des Komplexes hat das Divertikel kreisrunden Umfang, und dorsal von ihm setzt sich dicht die im Querdurchmesser schmälere, dorsoventral jedoch zwei Eicheldarmdurchmesser sich ausdehnende Herzblase an. Der Glomerulus, ganz bedeckt von der üppigen Splanchnothek, läßt seine dünnen, feinen Gefäße fast das ganze Pericard umspinnen, obwohl sie sich nur wenig über die Herzblasenwand emporheben. In dieser Höhe verlaufen einige dorsoventrale Muskelfasern, Überreste der bei anderen Enteropneusten gut entwickelten Muskelplatte. Nach hinten zu bleiben diese Fasern dorsal bestehen und bilden ein Septum, das die dorsalen Cölomtaschen voneinander scheidet. Hier finde ich auch wieder die schon bei *B. carnosus* angetroffenen Concremente im vorderen Teile der Herzblase und des Eicheldarmes in kleinen Häufchen abgelagert. Wenige Schritte nach hinten hat sich dorsal die Herzblase schon mit der Spitze ihres herzförmigen Querschnittes an die Epidermismembran angeschlossen und auch einen Seitendurchmesser erreicht, der den des immer noch kreisrunden Eicheldarmes um das Doppelte übertrifft. Ventral ist das noch im Zentrum des Stieles befindliche Divertikel durch ein dünnes Septum mit der Epidermis verbunden, so daß das Cölom nach hinten zu vollkommen in zwei Hälften getrennt ist. Die Muskelschicht des somatischen Blattes ist sehr hoch und reduziert so den eigentlichen Hohlraum zwischen den beiden Cölomblättern auf zwei schmale, sichelförmige Spalten um den Zentralkomplex (Taf. 28 Fig. 22). Der Eicheldarm beginnt sich zu verdicken, weicht aber in seinem Lageverhältnis zur Herzblase von *B. carnosus* ab. Das Pericard nämlich umfaßt mit seinen beiden ventralen Flügeln den dorsalen Teil des Eicheldarmes, ein Befund, der bei *B. carnosus* nur für das hinterste Ende der Herzblase zutrifft. Je

weiter man sich der Basis der Eichel nähert, desto schwächer wird die Längsmuskulatursschicht, nur in den Ventraltaschen behält sie eine die laterale und dorsale Schicht vielfach übertreffende Stärke (Taf. 28 Fig. 24). Vergleicht man diese Verhältnisse mit den entsprechenden von *B. clavigerus*, so findet man einen weitgehenden Unterschied bezüglich der Längsmuskulatur. Bei der Numea-Art entspricht einer relativ kräftigen ventralen Muskelschicht eine schwache Dorsalmuskulatur, während bei *B. clavigerus* nur sehr schwache Ventralmuskeln zu beobachten sind, die übrige Muskulatur jedoch starke laterale Verdickungen bildet. Im ganzen steht auch in der Anordnung der Längsmuskulatur *B. carnosus* der neuen Art am nächsten. Der Glomerulus erreicht bei weitem nicht die Ausdehnung, die er bei *B. carnosus* und *B. clavigerus* hat, so daß dementsprechend in diesem hinteren Teil eine verhältnismäßig geräumige Höhle den Zentralkomplex umfaßt.

In seinem hinteren Teil weicht der dorsale Ansatzfirst der Herzblase von der Medianen nach der rechten Seite zu ab, was zur Folge hat, daß die rechte dorsale Cölomtasche sich verengt und schließlich blind endet, während die linke in eine mit hohem, typischen Epithel ausgekleidete Eichelpforte mündet, deren Porus sich auf einem dorsalen Hügel genau in der Mittelebene öffnet (Taf. 28 Fig. 25, Taf. 29 Fig. 27). Die Eichelpforte bildet keine lange Röhre, sondern eine im Querschnitt fast kreisrunde Blase, die mit kurzem Gang auf der Höhe der zu einer beträchtlichen Erhebung aufgewulsteten Epidermis mündet. Die Blase selbst hat eine etwas andere Gestalt als die von *B. carnosus*. Ihr Lumen ist kreisrund, in der Längsrichtung des Tieres jedoch ganz niedrig und mündet in beiden Exemplaren fast direkt nach außen, so daß der Porus gerade an den Rand der vorderen epidermalen Kragentasche zu liegen kommt. Sie ähnelt also der des *B. carnosus*, ohne dessen angedeutete Zweiteilung aufzuweisen. Ebenso schiebt sie wie jene einen kurzen, zweizipfeligen, taschenförmigen Fortsatz nach hinten unter das Kragenmark.

Wie grundverschieden die Gestaltung der Pforte dieser Gruppe von der von *B. clavigerus* ist, beweist die Tatsache, daß sich dort ein dünner Kanal vom Porus noch etwa 30 Schnitte zu  $10\ \mu$  nach vorn in die Eichel erstreckt.

In Schnitten hinter dem Eichelporus macht sich ziemlich plötzlich, durch das Schmälerwerden des Eichelstieles und eine Verdickung des Eicheldarmes veranlaßt, eine Zurückdrängung der Ventraltaschen nur auf die Ventralseite und ihre Reduzierung

zu einem durch das Ventralseptum halbierten, zuerst spaltförmigen, dann mehr zylindrischen Kanal bemerkbar (Taf. 28 Fig. 26, Taf. 29 Fig. 28). Das Ventralseptum schließt fast bis zum Ende des Kanals beide Halbtteile voneinander ab, dann aber scheint es in seiner Mitte aufgelöst zu sein. Die beiden dorsalen und ventralen Ansatzstellen sind dort allein als unvollständige Scheidewand erhalten, überzogen von den zu einem regelmäßigen, einzelligen Epithel angeordneten kubischen Zellen des Cöloms. Zwischen den beiden Membranen des Septums verlaufen mit Blut gefüllte Gefäße.

### Eicheldarm und Eichelskelet.

Nach den allgemeinen Angaben, die ich über den Eicheldarm im vorigen Kapitel gemacht habe, kann ich seine Beschreibung nur mangelhaft vervollständigen, da sein Gewebe keineswegs so erhalten ist, wie es wünschenswert wäre. Seine Gestalt im Sagittalschnitt wird bestimmt durch die oben erwähnte Einknickung der Eichel und ihres Stieles und durch die Fortsätze und Vorsprünge des eigenartig horizontal liegenden Skelets. Bei einem schön ausgestreckten Exemplar wendet sich das enge Lumen, nachdem der Eintrittskanal nach dem Porus gerichtet war, über dem Skelet ventralwärts, biegt dann wieder in die Richtung der Längsachse ein und endet wenig über den Eichelstiel hinausragend. Der Eicheldarm hat seiner Schwächtigkeit und Kürze wegen nicht die Bedeutung im Zentralkomplex wie das gleiche Organ bei *B. carnosus* und *B. clavigerus*. In seinem Anfangsteil erscheint er auf Querschnitten als Rinne im Darm, von ihm abgetrennt durch die quergeschnittenen Hörner des Eichelskelets. Einige Schnitte weiter vorn hat sich die Rinne mit den einander genäherten Schenkeln, die bald verschmelzen, überdacht. Aus diesen Schenkeln hat sich dann jener charakteristische Doppelkörper gebildet, der in dem Skelet einer jeden Enteropneustenart die Fortsetzung des eigentlichen „Körpers“ (nach der Nomenklatur SPENGLER'S) bildet. Er geht ohne Unterbrechung in den viereckigen „Körper“ über, der in die Ventralseite des Divertikels eindringt und dieses die gewohnte Bohnenform im Querschnitt annehmen läßt. Schon hier ist der Eicheldarm durch verdickte Membranen an seinen Wandungen ringsum versteift. An derselben Stelle, wo der Körper zu einem einheitlichen Block wird, legt sich von der Ventralseite der Kiel auf den Körper, um gleichzeitig vollkommen mit ihm zu verschmelzen. Während der Kiel bei anderen Arten aus zwei einen spitzen Winkel einschließenden Dachflächen besteht, die an ihrem

ventralen Teil verschmolzen sind und alsdann kielartig vorspringen, liegen die beiden Platten in ihrem hinteren Teil fast in einer Ebene, nur medial verdickt, so daß sie hier als eine Annäherung an andere Arten einen kleinen Zahn aufweisen. Weiter vorn wird allerdings der von ihnen eingeschlossene Winkel stumpf und die Platten zugleich dicker. Der Kiel, der das festeste und kompakteste Stück des Skelets ist, hat sich auf dieser Höhe ganz vom „Körper“ getrennt. Ein merklicher Zwischenraum scheidet ihn von diesem Bestandteil, der gleich vor der Abtrennungsstelle reduziert wird und schließlich nichts anderes darstellt als eine geringfügige Verdickung der ventralen Wand der Eicheldarmmembran. Für diese kurze Strecke ist sein in das Innere des Divertikels kammförmig eindringender Block vollkommen geschwunden. Die senkrecht auf dem vorderen Ende des Körpers stehende Endscheibe (SPENGL) ist bei der neuen Art sehr dünn und erstreckt sich lange nicht so weit ventral- und seitwärts, wie man gemäß der Ausdehnung der Divertikel-ausstülpung erwarten sollte. Die Endscheibe ist eigentlich weiter nichts als eine mäßig verdickte Basalmembran. Nach vorn von dieser Endscheibe lassen nur noch die ventrolateralen Taschen des Eicheldarmes bogenförmig geschwungene Verdickungen der Membran entstehen, die natürlich mit der Endscheibe zusammenhängen (Taf. 29 Fig. 28). Diese Verstärkung der Membranen rings um den Eicheldarm führt zur Entstehung einer außerordentlich wohlentwickelten „chondroiden Substanz“. Der Einfluß der Ventraltasche des Eichelcöloms auf die Bildung des Skelets ist im Gegensatz zu *B. carnosus* unbedeutend. Sie beschränkt sich darauf, als vordere Fortsetzung des Kieles eine chondroide Masse zu bilden, die den Raum zwischen Epidermis und „Endscheibe“ ausfüllt. Der von einer starken Membran umgebene Eicheldarm hat, während er über dem Skelet verläuft, seine Gestalt nicht wesentlich verändert, nur in dem vorderen Teil des „Körpers“ geht von diesem Block eine Membranbrücke quer durch den Eicheldarm zu dessen dorsaler Decke, unterbricht aber das Lumen nur in der Mitte und für die Strecke von einigen  $\mu$ . Der Eicheldarm unterscheidet sich auch in diesem Punkt von *B. carnosus*, wo die Skeletsubstanz mit mehreren Fortsätzen in das Divertikel eindringt und eine Aufteilung (nach WILLEY in drei Äste) zur Folge hat, wobei die Masse des Organs außerordentlich zurückgebildet ist. Dorsal grenzt er direkt an die Perihämalräume an, soweit diese nach vorn dringen. Nachdem der Eicheldarm schwächer geworden ist, also kurz vor der Endscheibe, vertauscht er seinen bohnenförmigen

Querschnitt mit einem etwa quadratischen, und sein Lumen wird, soweit es aus den vorhandenen Resten des Epithels geschlossen werden kann, ziemlich groß und elliptisch. Allmählich wird er umfangreicher, bis er plötzlich vor dem Skelet zu einem mächtigen, fast den ganzen Querschnitt der Eichel einnehmenden Organ wird. Er stülpt an jedem seiner vier Ecken eine umfangreiche Tasche aus, von denen die beiden ventrolateralen den Ventraltaschen des *B. clavigerus* entsprechen (Taf. 28 Fig. 26). Den Überresten der Epithelzellen des Eicheldarmes zufolge ist das Hauptlumen der so charakteristischen Erweiterung des Eicheldarmes in einen horizontal liegenden Spalt auseinandergezogen, der zwei Drittel der Breite des Divertikels einnimmt und im Querschnitt so gekrümmt ist, daß seine Konkavseite ventralwärts gerichtet ist. Die vier Taschen haben ebenfalls ihre eigenen Lumina, die teils spalt-, teils kreisförmig, nie aber groß sind. Daß sie mit dem Hauptlumen in Verbindung stehen, glaube ich in Abrede stellen zu können. Neben dem Hauptlumen kommen noch einige unregelmäßige Teilöffnungen vor, wie man sie immer antrifft. In seinem weiteren Verlauf nach vorn wird das Divertikel in allen vier Richtungen stark reduziert, seine Taschen verschwinden, und es bleibt ein Stab übrig, an dessen dorsale Seite sich zuerst unsymmetrisch die Herzblase anlegt, während ventral die in das Hauptcöloin der Eichel übergehenden ventralen Cöloin Taschen sich anschließen. Seine Gestalt bleibt etwa viereckig, nur daß seine dorsale Fläche sich in ihrer Mitte kuppelartig in die Herzblase bzw. den zentralen Blutraum hineinwölbt, was ein sehr gutes Merkmal abgibt gegenüber der rinnenartigen Vertiefung an der entsprechenden Stelle bei *B. carnosus*. Ein deutliches Lumen konnte ich nicht beobachten. An seiner vordersten Spitze wendet er sich etwa hakenartig dorsalwärts, jedoch nicht so ausgeprägt wie bei *B. clavigerus*. In seinem hintersten Teil enthält seine dorsale Wand (wie bei *B. carnosus*) viele Drüsenzellen.

Widmen wir der quadratischen Region mit den vier Taschen des Divertikels einige vergleichende Betrachtungen. Gerade sie scheint ein brauchbares Merkmal für die Gruppierung der Arten zu liefern. Es ist augenscheinlich, daß *B. carnosus* fast dieselben Verhältnisse des Eicheldarmes in der Höhe hinter dem Eichelporus bietet, daß aber auch *B. biminiensis* und die dieser Form außerordentlich nahestehende Art *B. jamaicensis* nach der Untersuchung WILLEY's den charakteristischen, im Querschnitt quadratischen Eicheldarm mit je einer Tasche mit Lumen an jeder Ecke besitzt.

SCON WILLEY fällt die Übereinstimmung der drei letzten Arten auf. Er schreibt von *B. biminiensis*: „It [the coecal dilatation] recalls somewhat the condition met with in *Pt. [B.] carnosa*, especially in regard to the occurrence of dorso-lateral pockets in connection with the dorsal or main division of the lumen of the stomochord“ (WILLEY, 1902, p. 289.). Diese drei sicherlich nahe verwandten Formen erhielten also in *B. numeensis* eine Art, die die Gruppe vervollständigte. Sie zeigt zwar bezüglich des Eicheldarmes die Abweichung, daß die bei den anderen Formen ihn seitlich flankierenden vorderen Skeletthörner vollkommen fehlen. Aber dies ist nur eine Folgeerscheinung des an und für sich schon degenerierten Zustandes des Skelets und des Verlustes der Fortbewegungsfunktion, die die Eichel an den Kragen abgegeben hat. Unter den übrigen Arten des Genus *Balanoglossus* ist nur eine Form sicherlich im Besitze auch einer dorsalen Ausstülpung: *B. gigas*. SPENGLER hat in seiner Monographie diese Art beschrieben und einen Querschnitt durch die fragliche Region des Eicheldarmes abgebildet. Es finden sich dort zwei dorsolaterale Ausstülpungen, die allerdings insofern von den anderen, durch dorsolaterale Taschen ausgezeichnete *Balanoglossus*-Arten abweichen, als hier ein großes Lumen den Eicheldarm durchzieht und die dorsolateralen Taschen noch nicht abgeteilt sind. Doch ist dieses Verhalten nicht weiter auffallend, denn auch in dem von mir untersuchten Exemplar von *B. carnosus* kommunizierte in ganz ähnlicher Weise das Hauptlumen mit den dorsolateralen Teillumina. Ob *B. aurantiacus* in Konnex mit der Gruppe steht, erscheint zweifelhaft. SPENGLER beschreibt seinen Eicheldarm: „Die seitliche Verbreiterung des ventralen Blindsacks ist nicht sehr beträchtlich, dagegen ist die Ausdehnung in dorso-ventraler Richtung in seinem Bereich sehr auffallend und noch aus einem den Blindsack nur tangierenden Schnitte ersichtlich“ (SPENGLER, 1893, p. 168). Doch läßt sich hieraus nicht ohne weiteres auf eine Ausbildung der dorsalen Taschen schließen. Wahrscheinlich stehen die genannten Formen mit *B. aurantiacus* in nicht so nahem Zusammenhang, um so mehr als diese Art auch in anderer Weise abweicht, ihr z. B. die ventralen Kiemencöca der anderen Arten abgehen. Die genannten Arten der abgegrenzten Gruppe haben alle als gemeinsame Eigenschaft das Bestreben einer funktionellen Verdrängung der Eichel durch den Kragen, die in der neuen Art *B. numeensis* ihren Höhepunkt erreicht hat. In dem Kapitel über Systematik werde ich die Folgerungen aus diesem Verhalten ziehen.

Vergleichen wir zum Schluß die Skeletverhältnisse der neuen

Art mit denen von *B. carnosus* und *B. clavigerus*. Das Skelet von *B. numeensis* scheint einer Degeneration entgegenzugehen. Selbst das festeste Stück, der Kiel, setzt sich aus lockeren Membranen zusammen, die Lamellen des „Körpers“ sind nicht festgefügt und enthalten große Intervalle. Die nach vorn entspringenden Skeletthörner, die bei *B. carnosus* so kräftige Stücke darstellen und auch bei den beiden zugehörigen westindischen Arten gut entwickelt sind, sind gänzlich geschwunden. Sowohl bei *B. carnosus* wie bei *B. numeensis* ist eine ziemlich weitgehende Selbständigkeit von Körper und Kiel zu konstatieren. Von dem Skelet des *B. clavigerus* sind sie beide sehr weit verschieden. Schon die Endscheibe ist dort von einer Mächtigkeit, die dasselbe Gebilde bei beiden Arten klein erscheinen läßt. Der „Kiel“ oder „Zahn“ hebt den Unterschied besonders hervor. Bei *B. clavigerus* verdient er wirklich den letzten Namen. Er besteht aus den unter spitzem Winkel aufeinanderlaufenden Seitenplatten, als deren mediale Fortsetzung er zahnartig mit scharfer, langer Spitze ventralwärts vorspringt. Außer einer Unterbrechung, bei der der „Körper“ des Skelets äußerst reduziert ist, kann man ihn immer mit dem „Körper“ zu einem einheitlichen Block sich zusammenfügen sehen. Ganz anders bei *B. numeensis*. Von dem „Zahn“ oder „Kiel“ sind eigentlich nur die Seitenplatten vorhanden in relativ schwacher Ausführung. der einheitliche zahnartige Vorsprung fehlt fast ganz. Bei *B. carnosus* ist es ähnlich, doch sind die Seitenplatten immerhin kräftig, bilden aber keinen Vorsprung. Auch ist der Winkel, den sie zwischen sich einschließen, spitz. Aber sie klaffen an ihrem hinteren Ende ventral auseinander, was bei *B. numeensis* nicht stattfindet.

Ebenso ist bei letzterer Form keine Spur des seltsamen, kleinen, wohl als eine individuelle Besonderheit anzusehenden Divertikels zu finden, das ventral vom Eicheldarm zum Skelet emporsteigt.

Was die Bildungsart des Skelets und der Membranen betrifft, so kann ich nicht umhin, auf die Theorie DAWYDOFF's über die Entstehung dieser Elemente näher einzugehen. DAWYDOFF glaubt, daß „die Ansicht von der ectodermalen Natur“ dieser Gebilde fallen gelassen werden müsse (die von SPENGLER niemals behauptet worden ist), weil er bei der Beobachtung früherer Stadien eine deutliche, zellige Struktur der Basalmembran gefunden habe: „Ich möchte hier die Aufmerksamkeit darauf richten, dass diese Basalmembran kein strukturloses Gebilde darstellt, denn in ihm sind deutlich Kerne zu erkennen. fig. 16 tab. 14, Textfig. 2a, 2b, 5 beweisen in über-



zeugender Weise die zellige Struktur der Basalmembran“ (DAWYDOFF, 1909, p. 248). In Wirklichkeit beweisen diese Figuren nichts. Die fünf Kerne der fig. 16, die in relativ ungeheurer Entfernung voneinander in die Basalmembran gezeichnet sind, können ebensogut zu den der Membran anliegenden Zellen gehören.

Ebenso unbegründet sind seine „Beweise“ von der zelligen Struktur des Skelets. Die Entstehung desselben aus der zelligen Basalmembran und „durch Verknorpelung der Colenchymzellen“ ist nur behauptet. Die Lektüre von SPENGLER'S kritischer Untersuchung über das Skelet in seiner „Speziellen Morphologie“ würde diese Unklarheit beseitigen. Ich habe gerade auf diese Ansicht hin mir Membranfalten angesehen, die nicht von der Epidermis oder von anderen regelmäßigen und ursprünglichen Epithelien gebildet werden und auch frei von ihnen wachsen, da gerade solche Membranen am ehesten den Forderungen DAWYDOFF'S in bezug auf das Wachstum auf zelliger Grundlage entsprechen müßten. Es sind dies die Lateralcommissuren des Postbranchialdarmes, deren Membranen in der Jugend von der Darmmembran abgefaltet werden und zwar als kurze Striche, um dann frei durch die Leibeshöhle zu ziehen. Hier konnte ich nie eine Spur der zelligen Struktur entdecken, wohl aber fand ich die feinen, cölomatischen Zellen, die in dünner Schicht die Commissuren umkleiden und die Membranen bilden.

Bei *numeensis* ist die chondroide Substanz auf beiden Seiten des Eichel darmes, besonders dort, wo er seine vier Taschen ausstülpt, in mäßiger Schichtdicke vorhanden und leitet ihren Ursprung von dem Eichelcölom her. Hier findet man die Cölomzelleneinlagerung gröber und mehr haufenweise als in der Nähe der Ventraltasche. Seitlich erstrecken sich dicke Membranen kulissenartig in die Muskulatur und geben ihr Gelegenheit zur Verankerung.

#### Die Herzblase und der zentrale Blutraum.

Die Herzblase des *B. numeensis* ist ein sehr langgestreckter Sack. Die hintere Hälfte ihrer Länge legt sich an die dorsale Epidermis an und zwar in der Medianebene bis etwa zur Kragenpforte, dann aber nach rechts abweichend gibt sie der linken Cölomtasche der Eichel Raum, die zur Eichelpforte führt (Taf. 29 Fig. 27). Vorn wird ihr und dem zentralen Blutraum durch eine leichte Krümmung der Eichel darm spitze nach hinten, die bei *B. carnosus* etwas deutlicher, in hohem Grade bei *B. clavigerus* ausgebildet ist, ein gewisser Abschluß gegeben. Im Querschnitt betrachtet erscheint

sie als gleichschenkliges Dreieck, das mit seiner Basis auf dem dünneren Eicheldarm aufsitzt. Wie bei *B. carnosus* ist ihre vordere Spitze mit jenem lockeren, spongiösen Bindegewebe erfüllt, das in derselben Beschaffenheit auch das splachnische Blatt des Eichelcöloms aufbaut. In weiter nach hinten gelegenen Schnitten häufen sich die Gewebemassen mehr auf der ventralen Seite auf. Bezüglich des ausfüllenden Gewebes im hinteren Teil der Herzblase läßt sich SPENDEL'S Beobachtung durchaus bestätigen: „Er [der hintere Zipfel der Herzblase] enthält bei keiner Art einen freien Hohlraum, sondern ist von Fasern durchzogen, die vorzugsweise in Querebenen von der rechten zur linken Wand verlaufen, aber in etwas verschiedenen Richtungen, so dass sie vielfach einander kreuzen. Dass dies Muskelfasern sind, kann nach ihrem Aussehen und ihrer Verbindungsweise mit der Wand kaum bezweifelt werden“ (SPENDEL, 1893, p. 512). In der Muskulatur der Herzblase fand ich nichts Abweichendes. Die Ventralseite ist mit kräftiger Quermuskulatur versehen. In den Dorsalwänden konnte ich keine Eigenmuskulatur feststellen. Daß sie keine aus ihrer Wand selbst entstandene Muskulatur aufweisen, war nach SPENDEL'S Untersuchungen zu erwarten. Auch HILL fand sie bei *B. australiensis* nicht (HILL, 1894, p. 16). Doch hat bei *B. numeensis* zum Unterschied die cölomatische Bekleidung der dorsalen Herzblasenwände nur eine schwache Quermuskulatur entwickelt, da, wie ich schon oben ausführte, die dorsoventrale Muskelplatte sehr reduziert ist.

Ventral ist die Herzblase der Länge nach tief eingebuchtet, in diese Rinne ist aber der dorsale Längswulst des Eicheldarmes gut eingepaßt, so daß fast nur in der Mittelebene ein zentraler Blutraum entstehen kann, dessen dreieckiger Querschnitt seine Basis dem Eicheldarm zukehrt. Die Gestalt des Blutraumes unterscheidet sich also wesentlich von *B. carnosus*, wo der Blutraum bei breiter Basis eine ebenso breite und tief gewölbte Aussackung in die Herzblase treibt, ganz abgesehen davon, daß bei *B. carnosus* zum Teil durch eine dorsale Rinne des Eicheldarmes, in ähnlicher Weise wie bei *Gl. minutus*, der Blutraum noch vergrößert wird. Ob eine so ausgeprägte Zweighöhle des zentralen Blutraumes in der Herzblase bei starker Füllung gebildet werden kann, läßt sich natürlich nicht entscheiden, jedoch würde sie dann nicht so in sich abgeschlossen und relativ selbständig werden, wie sie von Harrimaniiden und *B. australiensis* bekannt geworden ist.

Die mesenchymatische Schicht des Zentralblutraumes ist äußerst

dicht und bildet ein dickes Epithel. Auf Querschnitten lassen sich in dieser Zellenlage feine rillenartige Faltungen der Membran der Herzblase beobachten, die derartig scharf ausgearbeitet sind, daß man bei ihrem streng regelmäßigen, parallelen Verlauf leicht der Täuschung unterworfen ist, sie für Muskelfasern zu halten. Bezeichnenderweise hat schon SPENGLER bei der Beschreibung des *B. clavigerus* auf diese feinen Längsfalten hingewiesen.

Vergleicht man Querschnitte durch die Herzblase des *B. numeensis* mit entsprechenden Schnitten von *B. clavigerus*, so ergibt sich eine bedeutende Differenz in den Größenverhältnissen der basalen Organe. So ist bei *B. clavigerus* der dorsoventrale Durchmesser der Herzblase winzig dem des Eicheldarmes gegenüber. Der starke, dorsoventral besonders ausgedehnte Eicheldarm nimmt dort fast den ganzen Raum des Eichelstieles ein und weicht so ganz beträchtlich ab von dem schwachen Divertikel und der relativ mächtigen, ihn umgreifenden Herzblase der neuen Art. Von rudimentären Herzohren (SPENGLER), den zwei vorderen blinden Taschen, die WILLEY bei *Gl. ruficollis* gefunden und deren Vorhandensein KUWANO auch in der Gattung *Balanoglossus* bei *B. misakiensis* nachgewiesen hat, ist keine Spur zu finden.

#### Der Glomerulus (Taf. 28 Fig. 23, 24).

Der Glomerulus hängt in seiner Form von der Gestalt der Herzblase ab. Die weitausladende Herzblase von *B. carnosus*, die an Breite den rechteckigen Eicheldarm weit übertrifft, gibt dem Glomerulus die außerordentliche Größe und Ausdehnung und läßt ihn in den vordersten Schnitten fast einen vollen Kreis beschreiben. Bei der Numea-Art ist demgemäß die Gestalt des Glomerulus mehr dorsoventral gestreckt. Die radiär verlaufenden Gefäße erreichen in der Mitte der Herzblase nur geringe Länge, die sie im hinteren Teil, an dem die Anzahl der Glomerulusgefäße dafür geringer ist, vergrößern. Bei der an und für sich schon geringen Zahl dieser von der äußeren Peripherie der Herzblase ausgehenden Gefäße und ihrer geringen Größe ergibt es sich, daß der Glomerulus eine untergeordnete Bedeutung in dem Komplex der Organe hat. Er nähert sich in dieser Beziehung dem kleinen Excretionsorgan von *B. apertus*. Im Gegensatz zu dem von *B. australiensis* und *B. aurantiacus* erstreckt es sich nur über die Herzblase selbst, nicht aber über den Eicheldarm, den die ventralen Glomeruluszweige, die zugleich die längsten des Organs sind, flankieren. An der vorderen Spitze der

Herzblase wird sie auch dorsal vom Glomerulus umkränzt, jedoch verschieben sich seine dorsalen Grenzen auf dem größten Teil des Pericards auf etwa zwei Drittel der dorsoventralen Höhe der Herzblase, bis sie gegen Ende derselben auf ihre Basis herabsinken. Die Struktur des Glomerulus stimmt mit der Schilderung des Organs überein, die SPENGLER bei *Gl. minutus* gegeben hat. Der Zentralkomplex, besonders aber der Glomerulus, ist mit einer Schicht des splanchnischen Gewebes überwuchert, die die einbettenden Gewebsmassen, welche HILL bei *B. australiensis* abgebildet hat, im Verhältnis zur Höhe der Glomerulusgefäße, übertrifft und sich am besten vergleichen läßt mit dem von SPENGLER bei *Gl. sarniensis* angebroffenen Umstand, nur daß die Schicht zum Unterschied von *Gl. sarniensis* über dem Eicheldarm plötzlich zu einer dünnen Zellenlage abfällt. Nur im hinteren Teil der Herzblase, wo diese etwa die Stärke des Divertikels hat oder ihm wenig nachsteht, überzieht sie der Glomerulus nicht mehr. Demzufolge ist auch die splanchnische Schicht auf ihr sehr reduziert, wohingegen das spongiöse Gewebe jetzt auf dem Eicheldarm zu zwei dicken, lateralen Polstern angeschwollen ist, die ihn nach hinten begleiten. Diese sehr verdickten Gewebsmassen kommen übrigens *B. carnosus* nur in beschränktem Maße zu, da sie an der Spitze des Komplexes zwar gut entwickelt, aber in der Höhe der stärksten Ausbreitung des Glomerulus stark rückgebildet sind. Nach KUWANO sind sie auch bei *B. misakiensis* vorhanden. Aus den Enden der ventralen Gefäße des Glomerulus öffnen sich die abführenden Stämme des Gefäßsystems. Auf beiden Seiten des Eicheldarmes, umhüllt von dem oben erwähnten Gewebepolster, ziehen sie caudalwärts, durchbrechen als schräge, spaltartige Öffnungen das chondroide Gewebe (Taf. 28 Fig. 26) und wenden sich schließlich in normaler Weise nach der Ventralseite um.

Als Anhang der Beschreibung der Eichel erwähne ich noch, daß ich ein sehr kleines Distomum fand, das im Gewebe des somatischen Blattes eingelagert war und erst aus wenigen Zellen bestand.

### Der Kragen.

Der Kragen ist fast der auffallendste und charakteristischste Körperteil der neuen Art. In seiner Epidermis findet sich wieder die allgemein zutreffende zonenweise Verschiedenheit der Epithelzellen, nur daß die Zonen und ihre Grenzen hier nicht so deutlich zutage treten, wie es bei *Gl. minutus* geschieht. Die erste, vorderste

Region ist, wie bei *B. australiensis*, die größte aller Zonen, da gerade sie bei der außerordentlichen Verlängerung des Kragens am meisten beteiligt ist. Die zweite Region, deren Breite an zweiter Stelle zu stehen kommt, ist von verhältnismäßig größerer Ausdehnung als bei *B. australiensis*, erscheint aber nicht scharf abgegrenzt, sowohl nach vorn wie nach hinten, was damit zusammenhängt, daß auch die Ringfurche, die gerade mit dem differenzierten Drüsenepithel besetzt ist, nicht so genau abgemessen ist, sondern auch eine gewisse Verbreiterung erfahren hat. Die Zellen dieser Region weichen auch in der Höhe sehr ab von denen des ersten Ringes, da sie allmählich, besonders dorsal, fast 3mal so lang werden können wie die der ersten Zone, während ventral ihre Schwankungen gemäßigter sind. Die dritte Zone, noch schmaler als die zweite, enthält besonders jene distal mit Hämatoxylin sich färbenden Drüsenzellen. Die Zellen sind etwas höher als die der ersten Region und bilden den Übergang zu den wieder niedrigen Zellen der vierten Zone, die, nur die Ringfurche austapezierend, kurz sein müssen. Anders als bei *Gl. minutus*, *B. clavigerus* und *B. australiensis* ist die letzte Zone gestaltet (bei einem Vergleich mit *B. carnosus* macht sich der Mangel einer Sagittalschnittserie von dieser Art sehr fühlbar). Hier hat sich ein typischer, scharf konturierter Ringwulst abgehoben, dessen Zellen besonders dorsal auf der Wulsthöhe am längsten sind. Was die Zellenbekleidung des hinteren Ringwulstes des Kragens betrifft, die nach SPENGLER'S Nomenklatur der Zonen mit „Hinterzone“ zu bezeichnen ist, so fehlen „grob-alveoläre Drüsenzellen“ vollständig. Die feinalveolären Drüsenzellen, deren peripheres, birnförmiges Ende in Hämatoxylin sich färbt, sind spärlich auf der dorsalen, aber in bedeutend größerer Zahl vorhanden als ventral, wo hauptsächlich undifferenzierte Stützzellen von beträchtlicher Höhe zu finden sind. Im dorsalen Teil sind außerdem sehr schlanke Drüsenzellen vorhanden, die in ihrem die ganze Epidermis durchsetzenden Verlauf eine gleichmäßige Füllung bewahren. Ihr Inhalt ist außerordentlich fein granuliert.

Die Muskulatur. Sie hält sich in den Grenzen, die nach SPENGLER'S Untersuchung für *Gl. minutus* gelten. Die Unterschiede rühren daher, wie SPENGLER treffend in der „Speziellen Morphologie“ bemerkt, „fast ausschliesslich von ungleicher Ausbildung der einzelnen Schichten her, während diese selbst nach den gleichen Grundzügen überall wiederkehren“. Eine periphere Längsmuskelschicht bildet einen dichten Zylinder unter der Basalmembran, trennt sich im

hinteren Teil, nach und nach in einzelne Strähnen aufgelöst, von der Wand und durchkreuzt das hintere Cölom mit vielen Fasern, die dann an der Membran der hinteren Cölomwand und an der Scheidewand des Kragen- und des Rumpfcöloms ihren Anheftungspunkt gemeinsam mit der inneren Längsmuskulatur finden. So kommt es, daß man auf Querschnitten durch die hintere Region des Kragens eine merkwürdig dicke Innenmuskulatursschicht vorfindet, während die Muskulatur der äußeren Wand zu einer dünnen Lage zusammengeschmolzen ist. Für die Ringmuskulatur trifft SPENGL'S Beschreibung von *B. clavigerus* zu, ebenso HILL'S Schilderung: „Internal to these there is a layer of circular fibres which terminate at the beginning of the second epidermal zone“ (HILL, 1894, p. 19). Auch die fächerförmige Anordnung der Muskeln, die vom Eichel skelet ausstrahlen, teils längs des dorsalen Kragenrandes nach vorn ziehen, teils die Mundhöhle umspannen, fand ich in typischem Verlauf. Auch hier dringen diese Muskelringe auf der Ventralseite am meisten nach vorn und kommen ventral in einer weit vor ihrer Ansatzstelle am Skelet liegenden Querschnittshöhe zum Vorschein. Einen Unterschied in der Längsmuskulatur von anderen Arten möchte ich noch erwähnen. Bei *B. clavigerus* ist die innere Längsmuskelschicht des Kragens weit schwächer als bei *B. numeensis*, auf der Rückenseite bildet sie dorsal vom Kragenmark nur eine einzige Lage dünner Muskelfasern. *B. numeensis* besitzt, gemäß der ungleich wichtigeren Rolle des Kragens, eine so kräftige, innere Längsmuskulatur, daß sie sogar über dem Kragenmark in starker Schicht den Ring schließt. Dieselben Verhältnisse finden sich auch bei *B. carnosus* wenigstens im vorderen Teil des Kragens, während auf den hintersten Schnitten die Fasern sich von der inneren Wand entfernt haben, so daß eine Entscheidung auf Grund der Querschnitte sich nicht sicher treffen läßt, ob sie der inneren Längsmuskulatur oder dem kreuzenden System angehören. Der vordere Rand des Kragens ist mit einem die Muskelfasern umhüllenden Bindegewebe erfüllt, das besonders die Fasern der Radiärmuskeln umscheidet. In diesem Teil des Kragens beginnt die innere Längsmuskulatursschicht, die weiter hinten einen Zylinder mit dicht aneinanderliegenden Fasern darstellt, sich aufzulockern, und sie zerfasert sich in dem vordersten Raum derart, daß eine bestimmte Schicht als solche nicht mehr festzustellen ist.

Was die Fortsetzung der Rumpfcölome in den Kragen betrifft, so schließen die Perihämorrhäume in ähnlicher Weise wie bei *B.*

*australiensis*, *B. misakiensis*, *B. apertus* die ventrale Hälfte des Kragenmarkes ein, dagegen ist der Unterschied in der Form des Querschnitts der Perihämalräume von *B. carnosus* ziemlich erheblich. Bei dieser Art fand ich den Komplex der Perihämalräume und des Kragenmarkes als einen fast zylindrischen Stab, dessen beide Bestandteile mittels dreier Furchen, einer medialen kleineren und zweier lateralen größeren (KUWANO erwähnt Ähnliches bei *B. misakiensis*), fest aufeinander gekittet sind, wobei die Perihämalräume mehr als halbwegs das Kragenmark umspannen. Bei *B. numeensis* sind beide Organe relativ größer und ganz flach ausgebreitet. Sie bestehen fast durchweg aus dorsaler Muskulatur, die aus Muskelfasern von sehr verschiedener Stärke zusammengesetzt ist. Die ventrale Muskulatur, die bei manchen Arten, etwa wie bei *B. australiensis* und *B. clavigerus*, eine vollständige Schicht dünner Muskelfasern an der ganzen Ventralwand bildet, scheint bei anderen Arten mehr und mehr reduziert zu werden. *B. apertus* läßt nach den die Muskeln berücksichtigenden Abbildungen SPENDEL'S eine Verminderung der Faserzahl und eine Verdrängung der Fasern nach der Mittelebene erkennen. (Nach SPENDEL'S Abbildung ist dies auch für *B. clavigerus* geltend, doch war bei dem abgebildeten Exemplar die peripharyngeale Ringmuskulatur sehr kontrahiert, so daß die Verschiebung der Fasern durch den Zustand des Tieres bedingt ist.) *B. aurantiacus* zeigt sie als ein winziges Häuflein dünner Fibrillen, die neben dem ventralen Ende des Blutgefäßes kümmerlich bestehen. *B. numeensis* gleicht ihm in dem Verhalten der Fibrillen, die hier jedoch sich auf einer kleinen Fläche ausbreiten, aber außerordentlich dünn und fein sind. Der Verlauf und die Anordnung der Fasern bei *B. carnosus* stimmt mit dem Befund bei seinem nächsten Verwandten überein. Außer beiden erwähnten Muskelschichten findet man Radiärfasern, die die dorsale und ventrale Wand der Perihämalräume miteinander verbinden. Im hintersten Ende des Kragens, wo die hintere Vorhöhle ihre zylindrische, blinde Röhre in den Kragen treibt, stellen die Perihämalaräume breite, dünne Platten dar, die zur Bekleidung der Röhre bogenförmig gekrümmt sind. Der Peripharyngealraum reicht ventral weiter nach vorn als dorsal und gleicht ganz dem für die Ptychoderiden geltenden Typ.

Das Cölom. Bei dem einen Exemplar sind die Cölome beider Seiten fast vollständig verschmolzen, der ganze vordere Teil des Kragens bildet einen unabgeteilten Raum. Nicht einmal hinter den

Kragenwurzeln, die rein mechanisch einer Mesenterbildung günstig sind, erhebt sich eine Membranfalte. Erst ganz im hintersten Ende des Kragens, im Bereich der hinteren Epidermistasche, läßt sich ein dorsales Septum unterscheiden. Im ventralen Kragen ist vorn ebenfalls kein Mesenter vorhanden, und auch das ventrale Blutgefäß, das ein äußerst reich gefalteter, aus kubischen Zellen zusammengesetzter Sinus ist, bewirkt hier keinen Abschluß des rechten und linken Cöloms. Nur im hinteren Teil lassen sich echte Membranfalten beobachten, die die Epidermis mit dem proximalen Blutsinus verbinden und so ein Paar ventraler, hinterer Cölomtaschen schaffen. Sicherlich können die Septa stark variieren, denn das zweite untersuchte Exemplar besitzt ein sehr weit nach vorn reichendes dorsales Mesenter. So konnte HILL bei einem reichen Material von *B. australiensis* feststellen, daß „considerable variation exists in this species“, daß sogar „dorsal and ventral septa may be entirely absent, the two side halves of the coelom then standing, as in *Balanoglossus kupfferi* according to SPENGLER, in open communication“ (HILL, 1894, p. 21). Ein eigentlicher Hohlraum, der nur von Radiärmuskeln durchzogen wird, tritt innerhalb der zweiten und dritten Epidermiszone auf. Im ventralen Cölom fand ich eine Menge großer, runder Zellen, die besonders die Nähe des ventralen Sinus bevorzugten. Die Struktur ihres reichlichen Plasmas ist locker, schwammig und leicht verletzlich, und ihre Färbbarkeit ist verschieden von der der umgebenden Bindegewebs- und Muskelzellen. Diese haben sich mit Fuchsin geradezu imprägniert, die Flottierzellen aber nahmen nur das Blau des Hämatoxylin auf. Es dürften Haplosporidien (CAULLERY u. MESNIL) sein.

Was die Kragenpforten angeht, so findet eine Abweichung von dem Schema derselben nicht statt. Kleine Unterschiede in der Lage und Richtung sind alles, was sich von diesen oft und genau untersuchten Organen berichten läßt. Bei *B. numeensis* stülpen sie sich in etwa  $45^{\circ}$  nach der Dorsalseite geneigter Richtung in die Kragenhöhle und kommunizieren mit ihr durch eine weite, dorsalwärts gewandte Öffnung. Auf Querschnitten ergeben sie das charakteristische Bild der Pforten von *B. clavigerus*. In weiter hinten gelegenen Schnitten sieht man die ventrale Wand zuerst endigen, da die Pforte sich nicht direkt von vorn in die Taschen der Kiemen öffnet, sondern schief vom Rücken her. Daher kann man noch lange die dorsalen Falten, deren seitliche



Fortsetzung jetzt aber vollständig ausgebreitet ist und zu der Wand der Kiementasche gehört, in der Kiementasche verfolgen.

### Das Kragenmark.

Auch *B. numeensis* weist, wie *B. carnosus*, eine vordere Vorhöhle auf. Sie ist bei den beiden untersuchten Exemplaren etwas verschieden ausgebildet. In dem einen trifft sie direkt auf das vordere Ende des Kragenmarks, in dem anderen ist eine kleine Modifikation eingetreten. Wie aus dem medialen Sagittalschnitt zu ersehen ist, liegt der tiefste Punkt der Epidermistasche nicht vor, sondern etwas ventral vom Mark, was auf eine Einknickung des Eichelhalses zurückzuführen ist, die jedoch nicht künstlich zu sein braucht. Die Nervenfaserschicht des Kragenmarks geht daher in die nervöse Schicht des Eichelhalses über, indem sie sich ventralwärts nach hinten wendet und die Tasche umgeht. Die hintere Vorhöhle dringt etwa ein Drittel der Länge des Kragenmarkes in den Kragen ein und stellt wie immer einen Hohlraum dar, an dessen Ventralseite der dorsale Nervenstamm hinzieht.

Um eine Möglichkeit des Vergleichs zu geben, sei es gestattet, auch hier wieder auf *B. clavigerus* zurückzugreifen und die Beziehung der Epidermistasche zum Kragenmark bei dieser Art zu schildern, da mir besser gestreckte und erhaltene Exemplare zur Verfügung stehen als seinerzeit SPENGLER. Bei *B. clavigerus* verläuft das Kragenmark und seine Fortsetzung, das nervöse Gewebe des Eichelhalses, in einer Geraden bis zum Eichelporus (Taf. 29 Fig. 29). Wie sich aus Längs- und Querschnitten erkennen läßt, tangiert der hinterste Zipfel der vorderen Vorhöhle gerade das Ende des Kragenmarks an dessen dorsaler Seite. Die Tasche ist reich an Drüsenzellen, und ihre ventrale Wand wird von Zellen gebildet, die einen eigenartigen Verlauf haben. Da der Zipfel nicht wie in dem von SPENGLER beschriebenen Fall bei *Sch. brasiliense* vollständig getrennt vom Kragenmark verläuft, sondern sich dem Mark dicht anlegt, so streben die Zellen, die an der Zusammensetzung der Ventralwand beteiligt sind, aus der hinteren Basis der Tasche und aus der dorsalen Wandung des Kragenmarks in einer dem Verlauf derselben parallelen Richtung nach vorn und biegen dann in kurzem Bogen dorsalwärts um.

Das Exemplar zeigt übrigens eine Erscheinung, auf die schon SPENGLER in seiner Monographie hingewiesen hat. Die Markhöhlen

finden sich nämlich nicht nur im Kragenmark, sondern auch in dem freiliegenden nervösen Gewebe des Eichelhalses, was, wie schon SPENGLER in der Monographie (p. 605) angibt, „wenn auch nicht zwingend für ihre gesonderte, so doch für ihre vom Axencanal unabhängige Entstehung spricht.“

Über die Gestalt des Querschnitts des Kragenmarks habe ich schon einiges bei der Besprechung der Perihämalräume gesagt. Auch hier will ich von *B. clavigerus* ausgehen. Sein Kragenmark läßt sich in der Mitte des Kragens ansehen als eine regelmäßige, dicke oder dünne Platte, deren seitliche Ränder etwas aufgewulstet sind. An dem reichen mir zur Verfügung stehenden Material konnte ich die Verschiedenheiten der Form des Kragenmarks bei verschiedenen Kontraktionszuständen vergleichen. So zeigten die unbetäubt fixierten Exemplare aus Neapel jene eigentümliche Kompaktheit des Kragenmarkes und jene drei Riefen längs der dorsalen Wand der Perihämalräume, wodurch eine innige Berührung mit dem Kragenmark zustande kommt. Wahrscheinlich ist diese Form auf die Kontraktion der Ringfasern des Peripharyngealraumes zurückzuführen, denn in langgestreckten, unkontrahierten Exemplaren aus Triest hatte das Kragenmark die Gestalt einer breiten, dünnen Platte. Einen gewissen Gradmesser der Kontraktion geben die Wellen und Falten des Darmepithels ab, die besonders in dem von SPENGLER in seiner Monographie abgebildeten Exemplar ausgeprägt sind.

Das gut ausgestreckte Exemplar der Numea-Art steht in der Gestalt des Kragenmarks zwischen den beiden eben beschriebenen Zuständen. Die Ventralwand ist leicht geschweift, hat in der Mitte die immer sich vorfindende Rinne und ist als Ganzes ziemlich flach und nach der Seite zugeschärft. In seinem Gewebe finden sich zahlreiche Markhöhlen, die meist sehr klein sind und in deren Anordnung ich keine Regelmäßigkeit bemerken kann. Die Nervenfasern sind auf beiden Seiten der Medianen in stärkster Schichtdicke gelagert, wenn man einen firstartigen Vorsprung dieser Lage ausnimmt, der bis zur Mitte der Höhe des Kragenmarks reicht.

Die Wurzeln des Kragenmarks (Taf. 28 Fig. 22). In seiner „Speziellen Morphologie“ schreibt SPENGLER von ihnen (p. 610): „Was sodann ihre Zahl betrifft, so habe ich gefunden, dass dieselbe nicht nur bei verschiedenen Arten, sondern auch innerhalb einer solchen individuellen Schwankungen unterliegt.“ So fand auch ich in dem einen Fall zwei, in dem anderen drei vollständig ausgebildete Wurzeln. Ich will sie

nacheinander beschreiben. In dem in Sagittalschnitte zerlegten Exemplar, das nur zwei Wurzeln besitzt, erhebt sich in der Mitte zwischen dem vorderen Ende des Kragenmarks und dem vorderen Ende der hinteren Vorhöhle eine außerordentlich starke Wurzel, die an Durchmesser der dorsoventralen Höhe des Marks nur wenig nachsteht. Sie zieht schräg nach hinten zur Epidermis, wo sie pilzförmig anschwillt und einen kurzen intraepidermalen Kanal enthält. Da die Erhaltung des Gewebes dieser Wurzel sehr schlecht ist, kann ich über ihren Hohlraum nichts sagen, andererseits konnte ich jedoch in der Epidermis den überaus kurzen Epidermalkanal deutlich erkennen. Er läuft übrigens nicht in der Längsrichtung des Tieres wie bei *B. carnosus*, sondern erstreckt sich quer zu ihr. Die hintere Wurzel ist weit schwächer, läuft ebenfalls nach hinten geneigt zur Epidermis, nicht gradewegs wie die erste Wurzel, sondern mit seitlicher Ausbiegung in ihrer Mitte, doch so, daß ihr Anfang und Ende auf den gleichen Sagittalschnitt zu liegen kommen. Das pilzförmig geschwollene Ende in der Epidermis ist auch kleiner als das des vorderen. Der winzige Intraepidermalkanal wird durch zwei bis drei feine Poren repräsentiert, deren Lumina man auf dem Sagittalschnitt erkennen kann. Von den drei Wurzeln des anderen Individuums ist die erste stark entwickelt, hält sich in ihrer ganzen Länge in einem Querschnitt und trägt in der Epidermis eine kolbenförmige Verdickung, in der ein Hohlraum konstatiert werden kann. Der Intraepidermalkanal ist auf ein Bläschen beschränkt. Ein feines Lumen durchzieht die Wurzel, wenigstens glaube ich, daß die verschiedenen angeschnittenen, feinen Hohlräume einem stetigen, etwas gewundenen Kanal angehören. Dieser ist mit einer stark lichtbrechenden, glashellen Masse erfüllt und läßt sich noch eine kleine Strecke in das Kragenmark hinein verfolgen. Wenige Schritte nach hinten folgt die zweite Wurzel, deren Verlauf und Lumen mit dem der ersten übereinstimmt, nur daß ihr Intraepidermalkanal noch mehr reduziert ist und kaum als winziges Löchlein in der Epidermis erkennbar ist. An Mächtigkeit steht diese Wurzel der ersten nach, ist aber als ein vom Kragenmark selbständiger Kanal durch einige Schritte nach hinten zu verfolgen. Die dritte Wurzel ist sehr breit und kurz, genau senkrecht zum Mark. Sie hat das charakteristische Lumen und einen ganz unbedeutenden Intraepidermalkanal.

Es ist auffallend, daß gerade für *B. carnosus* und *B. numeensis* allein die Existenz eines intraepithelialen Kanals der Kragen-

wurzeln nachgewiesen werden konnte. Vielleicht kann man darin eine Stütze für ihre nahe Verwandtschaft erblicken.

### Der Rumpf.

Unter der Epidermis befindet sich eine einschichtige Ringmuskulatur, wie auch bei *B. australiensis*. Darunter liegt die sehr starke Längsmuskulatur, die lateral bis dorsolateral ihre größte Schichtdicke erreicht, während sie ventral- und dorsalwärts abfällt. Solange jedoch keine Gonaden die Pleuren erfüllen, und dies ist in dem vordersten Teil der Kiemenregion der Fall, reicht sie mit gleicher Stärke in die Genitalflügel hinein und nimmt fast deren ganzen Querdurchmesser ein. Nur im distalsten Rand der Pleure reduziert sie sich beträchtlich und läßt dem Cölom Raum, das, nur von einzelnen Fasern des Radiärmuskelsystems durchzogen, die mächtige äußere Schicht von der dünnen Innenmuskulatur der Pleuren trennt. In diesem distalen Rand treten, wie bei *B. carnosus*, nie Gonaden auf. Doch ist dieser gonadenfreie Rand der Pleuren von dem des *B. carnosus* bezüglich der Muskulatur deutlich unterschieden. Natürlich sind die Verhältnisse nicht ganz die gleichen, wenn man den vorderen oder den hinteren Teil der Branchiogenitalregion einer Prüfung unterzieht, aber man kann sagen, daß bei *B. carnosus* die ziemlich kräftige Innenmuskulatur der Pleure vor dem distalen Rand auf eine einschichtige Lage sehr dünn gesäter Fasern abfällt, so daß man glauben könnte, sie setzte vollständig aus, dann aber in langsam sich verdickender Schicht um den Rand herum zieht und in die äußerst starke Außenschicht übergeht. Bei *B. numecensis* ist ein solcher rascher Absturz der Innenlage nicht zu konstatieren. Sie ist vielmehr schon von der Submedianlinie an lateralwärts außerordentlich dünn, und dies um so mehr, je weiter man dem Hinterende sich nähert, so daß man ihre spärlichen Fasern leicht übersehen kann. In der vorderen Region wird sie gegen den Pleurenrand kräftiger und geht gleichmäßig in die äußere Muskulatur über. Proximal von der Submedianlinie schwillt die Längsmuskulatur zu einer kräftigen Schicht an, die an der Übergangsstelle der Pleure in den Rumpf ihr Maximum hat. Dicht daneben kommt der Kiemenporus zu liegen, also fast an die Spitze des Winkels zwischen Genitalflügel und der dorsalen Körperfläche. In der Region, in die die Dorsalkammern noch eintreten, sieht man ihre Muskulatur, von dem Lateralseptum umgeben, als zylindrischen Strang unter der Submedianlinie verlaufen, der sich aus der

umgebenden, dünnen Längsmuskulatur in sehr auffälliger Weise, wie es auch für *B. carnosus* gilt, heraushebt.

Der Darm ist in etwa gleiche Hälften, den Kiemendarm und den Ösophagus, geteilt, deren Raumverhältnis im hinteren Ende der Kiemenregion sich zuungunsten des Kiemendarmes verschiebt. Ich fand ihn ventral durchweg weit auseinanderklaffend, was ja nicht der natürliche Zustand zu sein braucht, obwohl die Parabranchialwülste sehr schwach und nicht so charakteristisch entwickelt waren wie etwa bei *B. carnosus*.

Die Kiemen, denen ich des kläglichen Zustandes der Kiemenepithelien wegen nur einige Worte widmen kann, sind weniger stark gekrümmt als die von *B. carnosus* und *B. clavigerus*. Ihre Kiementaschen sind mit „ventralen Blindsäcken“ versehen, die mit denen von *B. carnosus* übereinstimmen. Nach dem Bildungsherd der Kiemen zu werden diese Ventralcöca kürzer und verschwinden gänzlich, da die Kiementaschen selbst zu dem kleinen Raum zwischen Zunge und Porus zusammengeschrumpft sind. Der erste Kiemenporus mündet in die hintere Vorhöhle des Kragens. Diese bemerkenswerte Tatsache, die auch von *B. carnosus* bekannt ist, findet WILLEY von außerordentlicher Wichtigkeit, da hier in entsprechender Weise wie beim „anterior trematic complex“ eine enge Beziehung des „cerebralen“ Teils des Nervensystems mit dem Eichelporus eine solche mit dem Kiemenporus und durch ihn mit den Kragenpforten bestände. Durchaus unannehmbar finde ich WILLEY's Folgerung, jene Hypothese: „that the association of posterior neupore and blastopore which generally leads to the formation of a neurenteric canal is the posterior trematic complex of the embryos of vertebrata“ (WILLEY, 1902, p. 320). Selbstverständlich entstünde ein neurenterischer Kanal, wenn man annehmen wollte, daß der dorsale Nerv auch hinter dem Kragenmark sich einsenkte oder abgeschlossen würde „by the fusion of the medullary folds“, aber nichts berechtigt tatsächlich diese so ins Einzelne gehende Homologisierung.

Die Synaptikelzahl der Kiemen schwankt beträchtlich; ich schätze den Durchschnitt bei den Kiemen der vorderen Region auf 15—18.

Der Postbranchialdarm. Nach meinen Ausführungen über den Postbranchialdarm und dessen Blutgefäßsystem bei anderen Ptychoderiden wird es nicht mehr zweifelhaft sein, daß die Untersuchung des Postbranchialdarmes als unterscheidendes Merkmal der

Arten wenig praktischen Wert hat. Ich muß von vornherein erwarten, daß bei den vorliegenden, verhältnismäßig jungen Exemplaren der neuen Art die Ausbildung dieses Körperteils noch unfertig und nicht so charakteristisch ist wie in alten Tieren. Der postbranchiale Darm dürfte dem des von mir untersuchten kleineren Exemplars von *B. carnosus* am nächsten stehen.

Einige 50 Schnitte vor dem Ende der Kiemenregion haben die Dorsalfelder der Muskulatur noch die Dicke der die Kiemenfurche auskleidenden Muskelschicht. Sie bleiben überhaupt in ihrem ganzen Verlauf dünner und verhältnismäßig breiter als die dicken, plumpen Muskelplatten von *B. carnosus*. Entsprechend ihrer weiten Ausdehnung und horizontalen Lage hat auch der Kiemendarm eine größere Querausdehnung als bei der anderen Art, ohne aber dessen dorsoventrale Tiefe und seine Geschlossenheit zu erreichen. Demgemäß haben die Kiemen eine stärkere Biegung als weiter vorn, sie sind schließlich am hintersten Ende fast zu Halbkreisen geworden und werden durch die eigentlich nur in diesem Teil der Region gut ausgebildeten Parabranchialwülste vollständig vom Ösophagus abgeschlossen. Die Kiemen werden in den folgenden Schnitten rasch kleiner, die Form des Kiemendarms bleibt dabei erhalten, nur wird seine Ventralseite, die die Kiemenenden nicht mehr erreichen, von einem dicken Epithel eingenommen. Die kürzer werdenden Kiemenzungen, die kurz und gedrungen fast die ganze Kiementasche erfüllen, enthalten kräftige, sehr breite und gebogene Zungenzinken. Mit ihrer Verkürzung geht eine Verschmälerung und hiermit natürlich eine Verdickung der dorsalen Muskelplatten Hand in Hand, wodurch wiederum der Eindruck eines medialen Kiels hervorgerufen wird. Wie bei *B. carnosus* und *B. clavigerus* haben sich schon die dorsolateralen Darmfalten erhoben, allerdings vorerst nur mit ihrem äußersten Rand. Während noch im Teil des Kiemendarms kleine Kiemen gebildet werden, hat nun durch den Wegfall der Parabranchialwülste und durch den Übergang zu einem mehr rechteckigen Lumen sein ventraler Teil die Gestalt und die Struktur einer dorsalen Rinne angenommen. Im übrigen folgen die einzelnen Erscheinungen wie bei den oben beschriebenen Formen. Divertikel werden überhaupt nicht abgezweigt. Auch das Lateralseptum verhält sich normal. Nur 7—10 Schnitte hinter dem letzten Kiemenporus, also eine im Vergleich mit anderen *Balanoglossus*-Arten sehr geringe Entfernung bei einem sehr schön ausgestrecktem Exemplar, zweigen die lateralen Gefäßcommissuren ab (die beiden Commissuren entstehen nicht ganz an gleicher Stelle) (Taf. 27,

Fig. 27). Sie haben der schwach gewölbten Decke der dorsalen Rinne wegen einen nur wenig geneigten Verlauf und vereinigen sich direkt mit dem dorsalen Blutgefäß. Die beiden Seitenverbindungen ziehen dabei der Membran des Postbranchialdarmes parallel und haben vollständige Selbständigkeit gewonnen. Nach der Abzweigung der Commissuren verändern die Lateralsepten einige Schnitte weiter nach hinten ihren Ort nicht; sie sind noch straff gespannt zwischen der lateralen Darmfalte oder einer ihrer Tochterfalten und dem Postbranchialdarm, mitten an dessen Seitenwand sie sich anheften. Merkwürdigerweise führen sie jedoch noch Seitengefäße, zwar unregelmäßig auf beiden Seiten, auf der einen als einheitliches, großes Gefäß von dem Durchmesser des Lateralstammes vor der Commissur, auf der anderen in eine Anzahl kleinerer Stämme geteilt, als ob eine Abspaltung durch die Seitenverbindungen gar nicht stattgefunden hätte. Verfolgen wir die Serie weiter nach hinten, so sehen wir die dorsale Rinne, die den Postbranchialdarm repräsentiert, flach und flacher werden, bis schließlich das Lateralseptum mit ihrer Membran zusammenfällt, aber trotzdem sein Gefäß weiterführt. Es besteht immer noch auf der einen Seite aus mehreren kleinen Stämmchen, auf der anderen aus einem einheitlichen Gefäß, das fast zu einem selbständigen Stamm abgeschnürt ist. 22 Schnitte hinter der Einmündung der Lateralcommissuren erfolgt gleichzeitig die der beiden „Restgefäße“ in das dorsale Mesenterium, denn auch die kleinen Gefäße der einen Seite haben sich zu einem Stamm vereinigt. Ich lege dieser Erscheinung wenig Wert bei, da sie ein mehr zufälliges Verhalten darstellt, das bei der Natur der Enteropneustengefäße auch an jedem anderen Stück eintreten könnte. Die einzige Bedeutung dieses Falles beruht darin, daß er uns den Weg zeigt, auf dem die Entstehung der Lateralcommissuren vermutlich vor sich gegangen ist. Bei einem Exemplar von *B. clavigerus* fand ich eine solche sekundäre Verbindung, schwach angedeutet, ebenfalls vor.

Die Gonaden. Zirka 0,45 mm hinter der Einmündung der Kragenpforte in die erste Kiementasche zeigen sich im linken, etwa 0,15 mm weiter nach hinten im rechten Genitalflügel die ersten Gonaden. Ihre Erhaltung war außerordentlich schlecht, so daß eine histologische Untersuchung unmöglich war. Die Anordnung der Gonaden erinnerte an das unreife Exemplar von *B. carnosus*, das WILLEY beschrieb: „In immature specimens the medial and lateral branches of the gonads, in the posterior branchial and genital

region, abut simply on the lateral or gonaducal line as shown in fig. 23 tab. 30.“ Doch sind in Stücken der neuen Art die Gonaden vollständig reif. Es sind weder sekundäre Gonaden noch akzesessorische Poren vorhanden, und es wäre nach dem Beispiel des jungen *B. carnosus* nicht auszuschließen, daß sich bei weiterem Wachstum sekundäre Gonaden mit den zugehörigen Pori einstellen würden. Die Gonadengruppierung selbst folgt demselben Plan, der für *B. australiensis* und *B. clavigerus* gilt. Es sind drei Äste vorhanden, ein dorsolateraler, der allein im Genitalflügel sich ausdehnt, ein ventrolateraler und ein die Dorsalkammer erfüllender mediodorsaler Ast. Doch weist diese Gonadengruppe nicht jene mehr oder weniger reiche Verästelung der drei Zweige auf, wie man es gerade bei den genannten Arten beobachten kann.

Die Leberregion. Die Leberregion von *B. numeensis* ist die für die Gattung typische: wir finden den weiten Darmkanal mit den vielen Falten wieder, deren Beziehungen zu den Lebersäckchen, Wimperfurchen und Epidermiswülsten für *Pt. flava caledoniensis* von SPENGLER in so eingehender Weise auseinandergesetzt worden sind, und die dünne Längsmuskulatur, deren Stärke ventral und lateral ihr Maximum erreicht, dorsalwärts aber rasch abnimmt. Die Längsmuskelschicht reicht bis zur Ansatzstelle der Lebersäckchen, während medial von dieser, zu beiden Seiten des dorsalen Gefäßes, die vorher breite Muskulatur der Dorsalfelder zu einem sehr dünnen Bündel reduziert ist. Diese verschmälerten Dorsalfelder haben die Höhe des dorsalen Mesenters, das nur aus dem Hauptgefäß besteht. Dicht neben ihnen entspringen die Lebersäcke. Diese ähneln denen von *B. carnosus* sehr, stehen ihnen natürlich an Größe nach, obwohl der Größenunterschied nicht derartig ist, wie man ihn gemäß der sonstigen Massenverhältnisse beider Arten erwarten sollte. Ihre Knickung ist nicht so scharf, das laterale Ende des Hakens nicht kreisförmig abgerundet, sondern mehr spitz, sie scheinen ihnen sehr ähnlich, ohne ganz so eigentümlich zu sein. Bei den mir zu Gebote stehenden Präparaten konnte ich jene eigenartige, bei *B. carnosus* beschriebene histologische Zusammensetzung des Epithels nicht wiederfinden. Seine Zellen enthalten eine Füllung feiner Körnchen und erweitern sich an ihrem dem Lumen des Lebersäckchens zugekehrten Ende, indem sie ein überall gleichmäßig ausgebildetes Excretbläschen entstehen lassen. Dieselbe Erscheinung der hellen Bläschen, die durch ihre große Zahl dem Epithel der Säckchen ein eigenartiges Gepräge verleihen und auch im Darm der



Leberregion sich nachweisen lassen, hat schon SPENGLER beobachtet. Er schreibt: „In den Zellen vermißt man auch bei übrigens guter Erhaltung oftmals die Cilien. Die Zellen sind dann gegen ihr freies Ende angeschwollen, mehr oder minder in das Darmlumen vorgequollen und haben dann nicht selten große Mengen klarer, kugliger Bläschen ausgeschieden. Es wird sich wohl um eine Einwirkung der Reagentien handeln; frisch zerzupfte Zellen zeigten mir die Cilien immer sehr deutlich“ (SPENGLER, 1903, p. 566). Auf Anschnitten des Epithels der Säckchen sieht man die überaus regelmäßigen Umrisse der Zellen die lauter gleichseitige Fünfecke bilden. Gut erhalten sind die beiden Wimperfurchen, die das typische Aussehen besitzen und in der Caudalregion noch zu beobachten sind.

### Die Caudalregion.

Schon makroskopisch läßt sich ein Überwiegen des ventralen Nervenstammes konstatieren, tatsächlich sieht man, daß ihm gegenüber der dorsale Stamm beträchtlich reduziert ist. Er verschwindet fast zwischen den aus Drüsenzellen bestehenden Epidermisinseln, die sich aus den bekannten drüsigen Epidermisstreifen abgliedert haben. Unter ihm verläuft das klein gewordene, dorsale Blutgefäß, das den alleinigen Überrest des dorsalen Mesenters darstellt. Er wird von einigen Bindegewebszellen, die besser konturiert sind als die übrigen Zellen des Cöloms, umgeben. Nur ventral ist linkes und rechtes Cölom durch das Blutgefäß, das ein sehr kurzes Mesenter dargestellt, getrennt. Die äußere Längsmuskulatur ist sehr schwach, erfüllt nur einen winzigen Bruchteil des cölomatischen Raumes und behält auf dem ganzen Körperumfang ihre gleiche Stärke. Außerhalb dieser Schicht ist noch die dünne Ringmuskulatur vorhanden. In guter Ausbildung existiert die radiäre Muskulatur. Am meisten Interesse erregt nach den Erwartungen, die besonders von seiten WILLEY's an seine Existenz geknüpft worden sind, der ventrale Kiel, wie ihn sein Entdecker SPENGLER, oder das Pygochord, wie ihn WILLEY benannt hat. Bei *B. numeensis* ist das kurze ventrale Mesenter seiner Bildung sehr ungünstig. Der ventrale Kiel ist hier eine nur unvollkommen vom Darmepithel abgegrenzte ventrale Längsfalte, deren Zustand SPENGLER's Angabe entspricht: „dass ein successives Hervortreten der Substanz des „Pygochords“ aus dem Darmepithel und ein Abschluss der fertig gebildeten Stücke durch die Grenzmembran stattfindet . . .“ (SPENGLER, 1904a, p. 13).

Ein dem Darm anliegendes dorsales Gebilde findet sich in der vordersten Strecke der Caudalregion. Es ist ein zwischen Darmepithel und dorsalem Mesenterium (nur im vordersten Teil der Caudalregion findet sich ein dorsales Mesenter) eingeschaltetes Zellenpolster, das in seiner Histologie von dem Pygochord abweicht. Das mit Blut erfüllte Mesenter endigt dorsal über dem Polster, und die Blutflüssigkeit wird in vielen feinen Kanälen, die die Zwischenräume der kleinen, spindelförmigen Zellen darstellen, in die Lacunen der Darmwand überführt. Ob dieses dorsale Zellenpolster aus dem Darmepithel wie das Pygochord entsteht oder seinen Ursprung aus cöломatischen Zellen nimmt, kann ich nicht entscheiden.

#### Zur Systematik der Gattung *Balanoglossus*.

Die Systematik einer so artenarmen Klasse, wie es die Enteropneusten sind, wird einer fortwährenden Reorganisation unterliegen müssen, sobald neue Arten hinzukommen. So konnte schon 1893 SPENDEL, dem wir das System verdanken, von den beiden artenreicheren Gattungen *Ptychodera* und *Balanoglossus* schreiben: „Für diese beiden liegen die Dinge nun so, dass es meines Erachtens nur eine Frage der Zeit ist, ob eine weitere Zerlegung derselben in Untergattungen, oder richtiger, eine Erhebung dieser Gattungen zum Rang von Familien eintreten soll oder nicht. Ich habe gezögert, den Schritt jetzt schon zu tun, obwohl ich nicht daran zweifele, dass er sich in kurzem als unvermeidlich erweisen wird“ (SPENDEL, 1903, p. 358). Nachdem eine Vermehrung der Arten eingetreten war, hat WILLEY in seinen „Zoological Results“ eine Synopsis der Enteropneusten gegeben, die diejenige SPENDEL'S nur so weit abänderte, als es die erweiterte Kenntnis der Arten erforderte. In ihr wurden aus den Gattungen *Schizocardium* und *Glandiceps* und der neuen Gattung *Spengelina* die Familie der *Spengelidae* aufgebaut. Im übrigen wurden weitere Unterteilungen nicht gemacht. Später nahm SPENDEL zu der wichtigen Frage der Nomenklatur Stellung und stellte die anerkannte, neue Synopsis der bis dahin bekannten Enteropneusten auf, die in 3 Familien aufgeteilt wurden, deren jede sich wieder in 3 Gattungen zerlegte. Wir wollen uns hier nur mit der Gattung *Balanoglossus* beschäftigen. Die bis jetzt bekannten *Balanoglossus*-Arten sind:

1. *B. clavigerus* DELLE CHIAJE.

1a. *B. robinii* SPENDEL.

2. *B. apertus* (SPENDEL).
3. *B. australiensis* (HILL).
4. *B. gigas* FR. MÜLLER.
5. *B. carnosus* (WILLEY).
6. *B. aurantiacus* (GIRARD).
7. *B. biniensis* (WILLEY).
8. *B. jamaicensis* (WILLEY).
9. *B. misakiensis* KUWANO.
10. *B. numeensis* n. sp.

Anmerkung: Hier wäre noch *B. occidentalis* RITTER zu erwähnen, den RITTER als eine mit *B. clavigerus* verwandte Form kurz anführt, ohne jedoch eine nähere Beschreibung zu geben. Die von GILCHRIST beschriebenen süd-afrikanischen Arten: *Ptychodera capensis*, *Pt. proliferans* und *Pt. natalensis* gehören möglicherweise auch hierher. GILCHRIST's Beschreibung ist jedoch so ungenügend, daß sich nicht einmal entscheiden läßt, ob die Arten tatsächlich der Gattung *Ptychodera* oder der Gattung *Balanoglossus* zugehören. *Balanoglossus tricollaris* (SCHMARDA) wurde von SPENDEL als eine *Ptychodera* erkannt.

Dazu käme noch nach PUNNETT's Beschreibung *B. parvulus* PUNNETT.

Vorerst möchte ich kurz auf letztere Form eingehen: bis jetzt ist als das charakteristischste Merkmal der Gattung *Glossobalanus* die Existenz rudimentärer Genitalflügel erkannt worden. PUNNETT hat nun eine Form, deren Pleuren mit *Glossobalanus* verglichen verhältnismäßig groß, aber „relatively smaller than in any other member of the genus“ *Balanoglossus* waren, zu letzterer Gattung gestellt. Nun ist aber nicht eigentlich die Größe der Pleure selbst das wesentlichste, was beide Gattungen unterscheidet, vielmehr sind es die Cölo-Verhältnisse der Flügel, d. h. der Verlauf des Lateral-septums. Dieses ist bei beiden Gattungen so konstant und sein Verlauf so grundverschieden, daß eine Unsicherheit bezüglich der Zugehörigkeit einer Art zu einer der beiden Gattungen kaum aufkommen kann.

Bei *B. parvulus* ziehen die Lateralsepten, PUNNETT's Abbildung gemäß, direkt vom Darm zum distalsten Ende der Pleure, verhalten sich also ganz wie bei *Glossobalanus*. Demgemäß befindet sich auch die Gonadenausmündung am obersten Rand des Genitalflügels, was nie bei *Balanoglossus* vorkommt. Die Pleuren selbst gleichen auch in der äußeren Gestalt durch ihre dorsale Rundung den „rudimen-

tären“ Flügeln der *Glossobalanus*-Arten. Zweifellos ist daher der seitherige *B. parvulus* ein typischer *Glossobalanus*, der nach den Regeln der Nomenklatur als *Gl. parvulus* (PUNNETT) zu bezeichnen wäre.

Was die übrigen Arten anbetrifft, so hat WILLEY ihre Einordnung in 2 Gruppen angeregt, die sich durch den Bau ihrer Kiementaschen unterscheiden.

A. Arten, deren Kiementaschen Ventralcöca besitzen,

B. Arten mit Kiementaschen ohne Ventralcöca.

Außerdem schlug er vor, die Gonaden als spezifisches Merkmal verschiedener Gruppen anzunehmen, und schied sie in

A. Arten mit akzessorischen Gonaden,

B. Arten ohne akzessorische Gonaden.

Meiner Ansicht nach scheidet die letztere Einteilung ohne weiteres aus, da akzessorische Gonaden (richtiger sekundäre Gonaden) durchaus kein derartig eigentümliches Merkmal bedeuten, das als Einteilungsprinzip zulässig wäre, um so weniger als es bei manchen Arten erst mit zunehmendem Alter auftritt. Die erste Klassifizierung hat dagegen den Nachteil, daß einander fernstehende Formen wie *B. clavigerus* und *B. carnosus* in einer Gruppe untergebracht werden. Unter allen Umständen wird ein Kompromiß geschlossen werden müssen. Legen wir daher den Hauptwert auf die Gesamtorganisation und im besonderen auf die der Eichel und des Kragens und versuchen wir von unten aufzubauen!

Die beiden Arten *B. carnosus* und *B. numeensis* weichen von den übrigen so weit ab und nähern sich andererseits unter sich derartig, daß man beide als eine natürliche Untergruppe ohne weiteres von den übrigen trennen können. Ihre übereinstimmende Morphologie, besonders das bei beiden ausgesprochene Übergewicht des Kragens über die Eichel, große Ähnlichkeit der Eichelcölovverhältnisse, der Eichelpforte und vor allem des Eicheldarmes rechtfertigen ihre Zusammenstellung und Abtrennung. Als Typ dieser Untergruppe wird *B. carnosus* zu betrachten sein. In ähnlicher Weise kann man mit den allerdings weniger bekannten Arten *B. jamaicensis* und *B. biminiensis* verfahren, die, verschieden groß, sich ebenfalls außerordentlich nahe zu stehen scheinen. Als Typ der aus diesen beiden Arten gebildeten Untergruppe betrachte ich den kleineren, besser bekannten *B. biminiensis*. Beide Untergruppen bestehen also aus je einer riesigen und einer kleineren Art.

Beim Vergleich ergibt sich ein Hauptmerkmal, das den vier

Arten gleichmäßig zukommt: es ist der im Querschnitt quadratische Eicheldarm mit vier Divertikeltaschen, zwei ventralen und zwei dorsalen. Da gerade diese Form des Divertikels die übrigen Architekturverhältnisse der Eichel sehr stark beeinflusst — man denke nur an die restierenden Cölmräume —, so scheint es mir wie kein anderes Merkmal dazu geschaffen, als Einteilungsprinzip verwendet zu werden, um so mehr, als andere Qualitäten durchaus unterstützend ihm zur Seite treten. Was die Bedeutung des im Querschnitt quadratischen Eicheldarmes als Merkmal vermehrt, ist die begründete Annahme, daß die dorsalen Taschen eine ganz neue Erwerbung einer bestimmten Gruppe sind, denn sowohl bei den übrigen Angehörigen des Genus *Balanoglossus* wie bei allen sonstigen Arten der Enteropneusten findet sich nur der primitivere ventrale Blindsack. Die nach diesem Prinzip geschaffene Gruppe würde außer den Arten der beiden angeführten Untergruppen nach *B. gigas* umfassen, der, wie ich schon im Kapitel „Eicheldarm“ dargetan habe, die nämlichen Eigenschaften besitzt. Diese fünf Arten zeichnen sich durch beginnende Vorherrschaft des Kragens aus und besitzen, außer den charakteristischen Eigenschaften der Eichel, Ventralcöca der Kiementaschen. Vielleicht dürfte es sich empfehlen, in einem zukünftigen System sie zu einer Gattung zu vereinen, als deren typische Art man *B. carnosus* annehmen könnte.

Die übrigen Arten des Genus zeigen nicht die Einheitlichkeit der eben genannten Gruppe. Als gemeinsames Merkmal kommt ihnen der nur einseitig ventralwärts Taschen ausstülpende Eicheldarm zu. *B. clavigerus* und seine Unterart (oder Varietät) *B. robinii* steht durch seine ventralen Kiemerblindsäcke abseits und nähert sich hierin der Gruppe *carnosus*. Durch die eigenartige Wulstbildung der Ringmuskulatur der Eichel zeichnet er sich vor allen in dieser Hinsicht bekannten Enteropneusten aus und vertritt vielleicht eine selbständige Gruppe. Ebenso weicht *B. aurantiacus* von den übrigen Arten ab, vor allem durch die bedeutende Höhe des Divertikels, jedoch besitzt er, obwohl man ebengenannte Eigenschaft als Annäherung an die Gruppe *carnosus* auffassen könnte, keine Ventralcöca der Kiementaschen. Jetzt schon zur Aufstellung einer fertigen Systematik zu schreiten, wäre verfrüht, da ständig neue, unbekannte Arten den relativ kleinen Stock bekannter Enteropneusten ergänzen.

---

## Gegenüberstellung der Hauptmerkmale der Arten

*B. carnosus* (WILLEY) und *B. numeensis* n. sp.*B. carnosus.*Riesige Art.<sup>1)</sup>

Eichel vom Kragen fast ganz umhüllt.

Starke Längsmuskulatur der Eichel, die in der Schnitthöhe der vorderen Herzblase als 2 dorso-laterale Muskelwülste erscheint.

Eicheldarm mit 2 ventralen und 2 dorsalen Taschen.

Herzblase sehr breit und geräumig; der zentrale Blutraum stülpt sich sehr tief in sie hinein.

Glomerulus demgemäß breit und mit seinen Gefäßen weit ausladend. In seiner Mitte und seinem hinteren Ende ist die überdeckende Splanchnothek dünn.

Das Skelet noch ziemlich stark. Der kräftige Kiel ist ventral abgerundet, bildet keinen ventralen zahnartigen Vorsprung. Seine Seitenplatten schließen einen spitzen Winkel ein und umgeben die ventrale Cölomtasche der Eichel, so daß diese in ihrem hinteren Teil eine in Skeletmasse eingeschlossene Röhre ist. Von der vorderen dicken Endscheibe streben 2 sehr kräftige, den Eicheldarm flankierende „vordere Skeletthörner“ nach vorn.

Die Eichelpforte blasenartig, mit Blindsack versehen, der unsymmetrisch in einen linken

*B. numeensis.*

Kleine Art.

Vom Kragen vollständig eingeschleidet.

Sehr schwache, fast rudimentäre Längsmuskulatur der vorderen Eichel.

Ebenso.

Herzblase schmaler, umgibt mit ihrer ventralen Fläche den dorsal sich verschmälernden Eicheldarm.

Glomerulus mit kurzen und relativ wenigen Gefäßen, von hoher Splanchnothek überlagert.

Das Skelet ist schwach, der ventrale Kiel ein flaches, nur in der Mitte eine kleine, kantenartige Erhöhung tragendes Gebilde. Seine Seitenplatten sind fast 180° gegeneinander geneigt und an ihrer ventralen Verschmelzungsstelle am dicksten. Vordere Endscheibe außerordentlich dünn, sendet keine „vorderen Skeletthörner“ aus. Die ventrale Cölomtasche dringt nicht in das Skelet ein.

Die Eichelpforte eine Blase, Blindsack unter dem Kragenmark kürzer.

1) Genauere Maße sind in den Tabellen eingangs des Kapitels über *B. numeensis* angegeben.

größeren und rechten kleineren Teil zerfällt, welche Unsymmetrie auch im hinteren Teil der Blase angedeutet ist. Der Blindsack erstreckt sich unter das Kragenmark.

Eichelporus am Rande der vorderen Vorhöhle.

Kragen sehr lang, besitzt eine typische Einschnürung in der Mitte.

Vordere Vorhöhle (Epidermistasche) gut ausgebildet, direkt über dem Kragenmark.

Hintere Vorhöhle in der Verlängerung des Kragenmarks; in sie mündet der erste Kiemenporus.

Zahl der Kragenwurzeln 2—3.

Kragenpforten charakteristisch gefaltet.

Rumpf. Pleuren groß mit gonadenfreiem Rand und steilem Abfall am hinteren Ende.

Kiemen gewöhnlich, Parabranchialwülste gut entwickelt.

Im Postbranchialdarm kräftige laterale Gefäßcommissuren.

Sekundäre Gonaden in einem muskelfreien Streifen lateralwärts von der Submedianlinie.

Zwischenstrecke der Genital- und Leberregion ca. 1 cm lang.

Leberregion typisch für die Gattung.

Caudalregion. Pygochord ein dünnes Band, sehr hoch.

Fundort. Bismarckarchipel, Gazelle-Halbinsel, Malediven.

Ebenso.

Kragen außerordentlich lang, hat 2 nicht sehr ausgesprochene Einschnürungen.

Ebenso.

Ebenso.

Ebenso.

Kragenpforten entsprechen dem üblichen Schema.

Ebenso.

Kiemen mit schwacher Biegung, Kiemendarm ventral offen mit sehr schwach entwickelten Parabranchialwülsten.

Postbranchialdarm ähnlich ausgebildet.

Keine sekundären Gonaden wurden angetroffen. (Ihre Abwesenheit auch an alten Exemplaren ist damit nicht erwiesen.)

Keine Zwischenstrecke.

Ebenso.

Pygochord sehr wenig entwickelt.

Neucaledonien (Numea).

### Literaturverzeichnis.

---

- ASSHETON, RICH. (1908), A new species of *Dolichoglossus*, in: *Zool. Anz.*, Vol. 33, p. 517—520.
- BENHAM, W. BL. (1899), *Balanoglossus otagoensis* n. sp., in: *Quart. Journ. microsc. Sc.*, Vol. 42, p. 497—505.
- (1900), Note on the occurrence of the genus *Balanoglossus* in New Zealand Waters, in: *Trans. Proc. New Zealand Inst.*, Vol. 32, p. 9—10.
- MCBRIDE, E. W. (1898), The early development of *Amphioxus*, in: *Quart. Journ. microsc. Sc.*, Vol. 40, p. 589—608, 609—612.
- BURY (1889), Studies in the embryology of Echinoderms, *ibid.*, Vol. 29, p. 45—136.
- (1896), The metamorphosis of Echinoderms, *ibid.*, Vol. 38, p. 409—449.
- CAULLERY M. et F. MESNIL (1900), Sur une nouvelle espèce de *Balanoglossus* (*B. Koehleri*) habitant les côtes de la manche, in: *CR. Soc. Biol.*, Paris, Vol. 52, p. 256—258.
- (1904), Contribution à l'étude des Entéropneustes. *Protobalanus* (n. g.) *Koehleri* CAULL. et MESN., in: *Zool. Jahrb.*, Vol. 20, Anat., p. 227—256.
- CONTE et VANEY (1906), Etude sur la Notocorde, in: *Rev. Suisse Zool.*, Vol. 14.
- CORI, J. (1902), Über das Vorkommen des *Polygordius* und *Balanoglossus* (*Ptychodera*) im Triester Golf, in: *Zool. Anz.*, Vol. 25, p. 361.
- DAVIS, B. M. (1904), Studies on the ecology, morphology and speciology of the young of some Entéropneusta of Western North America, in: *Univ. California Public.*, Zool., Vol. 1, p. 171—210.
- (1908), The early life-history of *Dolichoglossus pusillus* RITTER, *ibid.*, Vol. 4, p. 187—228.



- DAWYDOFF, C. (1902), Über die Regeneration der Eichel bei den Enteropneusten, in: Zool. Anz., Vol. 25, p. 552—556.
- (1907a), Sur la morphologie des formations cardio-péricardiques des Entéropneustes, *ibid.*, Vol. 31, p. 352—362.
- (1907b), Sur le développement du néphridium de la trompe chez les Entéropneustes, *ibid.*, Vol. 31, p. 576—581.
- (1909), Beobachtungen über den Regenerationsprocess bei den Enteropneusten, in: Z. wiss. Zool., Vol. 93.
- FRANÇOIS, PH. (1891), Choses de Nouméa, in: Arch. Zool. expér. (2), Vol. 9, p. 229—245.
- GILCHRIST, J. D. F. (1908a), New forms of the Hemichordata from South Africa, in: Trans. South African phil. Soc., Vol. 17, Part 2.
- (1908b), On two new species of Ptychodera (*P. proliferans* and *P. natalensis*), in: Ann. South African Mus., Vol. 6, Part 2.
- GRAVIER, M. CH. (1905a), Sur le Ptychodera erythraea SPENGLER, in: Bull. Mus. Hist. nat. Paris, 1905, p. 46—51 und Bull. Soc. philom. Paris (9), Teil 7, p. 69—74.
- (1905b), Sur un Polynoidien (*Lepidasthenia digneti* nov. sp.) commensal d'un Balanoglosse de Basse-Californie, in: Bull. Mus. Hist. nat. Paris, 1905, p. 177—181.
- HARMER, S. F. (1900), Note on the name Balanoglossus, in: Proc. Cambridge phil. Soc., Vol. 10, p. 190—191.
- (1904), Hemichordata, in: Cambridge nat. Hist., Vol. 7, p. 1—32.
- HEIDER, K. (1909), Zur Entwicklung des Balanoglossus clavigerus, in: Zool. Anz., Vol. 34, Heft 22—23.
- (1910), Spekulative zur Balanoglossus-Entwicklung, in: Biol. Ctrbl., Vol. 33, Heft 3.
- HILL, P. (1894), On a new species of Enteropneusta (*Ptychodera australiensis*) from the Coast of New South Wales, in: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. 10, p. 1—42.
- (1897), The Enteropneusta of Funafuti, Part 1, in: Mem. Australian Mus., Vol. 3, p. 205—210.
- (1897), Dasselbe, Part 2, *ibid.*, Vol. 3, p. 335—346.
- IKEDA, IWAJI (1908), On the swimming habit of a Japanese Enteropneust, *Glandiceps hacksii* MARION, in: Annot. zool. Japon., Vol. 6, p. 255—257.
- KLUNZINGER, C. B. (1902), Über Ptychodera erythraea SPENGLER, in: Verh. Deutsch. zool. Ges. (12. Jahresversammlung), p. 195—202.
- KUWANO, HISATO (1902), On a new Enteropneust from Misaki, *Balanoglossus misakiensis* n. sp., in: Annot. zool. Japon., Vol. 4, p. 77—84.
- MASTERMAN, A. T. (1908), On the Diplochorda Part 5. Certain points in the structure of Tornaria, in: Quart. Journ. microsc. Sc., Vol. 52, p. 481—493.
- MENON, H. R. (1903), Enteropneusta from Madras, *ibid.*, Vol. 47, p. 123—131.

- METCALF, MAYN. M., WILLEY on the Enteropneusta, in: Amer. Naturalist, Vol. 34, p. 123—129.
- MORGAN, T. H. (1894), The development of Balanoglossus, in: Journ. Morphol., Vol. 9, p. 1—76.
- PUNNETT, R. C. (1903), The Enteropneusta, in: Fauna Geogr. Maldive Laccadive Archip., Vol. 2, p. 631—680.
- ITTER, WM. E. (1894), On a new Balanoglossus larva from the coast of California and its possession of an endostyle, in: Zool. Anz., Vol. 17.
- (1900), Papers from the Harriman Alaska Expedition. II. Harrimania maculosa, a new genus and species of Enteropneusta from Alaska, with special regard to the character of its notochord, in: Proc. Washington Acad. Sc., Vol. 2, p. 111—129, 130, 132 (Auszug von J. W. SPENGLER, in: Zool. Ctrbl., Jg. 8, No. 6, p. 22—23.)
- (1900). New Enteropneuston (Harrimania), in: Journ. microsc. Soc., London 1901, p. 159.
- (1902), The movements of the Enteropneusta and the mechanism by which they are accomplished, in: Biol. Bull., Vol. 3, p. 255—261.
- (1902), The axial skeleton of the Enteropneusta considered from a functional point of view, in: Sc. (N. S.), Vol. 16, p. 351.
- (1902a), The structure and significance of the heart of the Enteropneusta, in: Zool. Anz., Vol. 26, p. 1—5.
- (1902b), A revised classification of the Enteropneusta, in: Amer. Natural. Vol. 36, p. 590—591.
- (1908), Recent literature on the Enteropneusta, in: Amer. Natural., Vol. 42.
- ROULE, LOUIS (1909), Etude sur les formes premières de la Notocorde, in: Arch. Zool. expér. (4), Vol. 10, p. 447—543.
- SCHNEIDER, K. C. (1902), Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere.
- DE SELYS LONGCHAMPS, MARC (1902), Recherches sur le développement de Phoronis, in: Arch. Biol., Vol. 18, p. 495—589, 590—597.
- SPENGLER, J. W. (1893), Die Enteropneusten, in: Fauna Flora Neapel, Monogr. 18.
- (1901), Die Benennung der Enteropneusten-Gattungen, in: Zool. Jahrb., Vol. 15, Syst., p. 209—218.
- (1903). Neue Beiträge zur Kenntnis des Enteropneusten. I. Ptychodera flava ESCHSCH. von Laysan, *ibid.*, Vol. 18, Anat., p. 271—326.
- (1904a), Dasselbe, II. Ptychodera flava von Funafuti (Ellice Gruppe), *ibid.*, Vol. 20, Syst., p. 1—18.
- (1904b), Dasselbe, III. Eine neue Enteropneustenart aus dem Golf von Neapel, *ibid.*, Vol. 20, Syst., p. 315—362.
- (1904c), Dasselbe, IV. Ptychodera erythraea, *ibid.*, Vol. 20, Syst., p. 413—428.
- (1904d), Eine wiederaufgefundene Enteropneustenart (Balanoglossus tricollaris SCHMARDA), in: Zool. Anz., Vol. 28, p. 52—54.

- SPENGLER, J. W. (1907), Die Enteropneusten der Siboga, in: Siboga-Exp., No. 26.
- (1909), Pelagisches Vorkommen der Enteropneusten, in: Zool. Anz., Vol. 34, p. 54—59.
- STIASNY, G. (1910), Zur Kenntnis der Lebensweise von *Balanoglossus clavigerus* DELLE CHIAJE, in: Zool. Anz., Vol. 35, p. 561—565.
- TATTERSALL, W. M. (1905), Enteropneusta from the West-Coast of Ireland, in: Rep. Sea Inland Fish. Ireland 1902 und 1903, p. 210—214.
- (1905), On a new species of *Dolichoglossus*, in: Rep. 74. Mus. Brit. Assoc. Adv. Sc., p. 603—604.
- WILLEY, ARTHUR (1893), Studies on the Protochordata, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 34.
- (1894), *Amphioxus* and the ancestry of Vertebrates, in: Columb. Univ. biol. Ser., Vol. 2, 1894.
- (1898a), On *Ptychodera flava*, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 40, p. 165—183.
- (1898b), *Spengelia*, a new genus of Enteropneusta, *ibid.*, Vol. 40, p. 623—630.
- (1899), Remark on some recent work on the Protochordata, with a condensed account of some fresh observations on the Enteropneusta, *ibid.*, Vol. 42, p. 223—244.
- (1899), Some points in the morphology of the Enteropneusta, in: Proc. Cambridge phil. Sc., Vol. 10, p. 37.
- (1899), Zoological Results, based on material from New Britain, New Guinea, Loyalty Islands and elsewhere. Part III. Enteropneusta from the South Pacific, with notes on the West Indian species, 1902, p. 223—335 und p. 727—729.

### Erklärung der Abbildungen.

<p><i>b</i> zentraler Blutraum der Eichel  <i>cl</i> laterale Commissuren des Postbranchialdarmes  <i>cöa</i> Kragencölom  <i>cöp</i> Rumpfcölom  <i>cöp'</i> Perihämalräume  <i>cöp''</i> Peripharyngealraum  <i>d</i> Darm  <i>df</i> dorsale Falten desselben  <i>div</i> Eicheldarm  <i>div. d</i> dorsale Taschen des Eicheldarmes  <i>div. v</i> ventrale Taschen desselben  <i>dm</i> dorsale Längsmuskulatur der Eichel  <i>dw</i> Kragenwurzel  <i>eh</i> Eichelhöhle  <i>ehv</i> ventrale Tasche derselben  <i>ek</i> Glomerulus  <i>epv</i> vordere Vorhöhle  <i>epv'</i> hintere Vorhöhle  <i>gv</i> Gonaden  <i>h</i> Herzblase  <i>icc</i> Intraepidermalcanal  <i>ker</i> ventrale Cöca der Kiementaschen</p>	<p><i>kf</i> Kiemenfurche  <i>kh</i> Kiemendarm  <i>kp</i> Kiemenporus  <i>ks</i> Kiemensepten  <i>kt</i> Kiementasche  <i>kz</i> Kiemenzunge  <i>md</i> dorsales Mesenterium  <i>mh</i> Höhlen des Kragenmarks  <i>nd</i> dorsaler Nervenstamm  <i>nlk</i> Kragenmark  <i>nv</i> ventraler Nervenstamm  <i>oe</i> Ösophagus  <i>p</i> Porus der Eichelpforte  <i>pb</i> Postbranchialdarm  <i>pb'</i> vordere Blindsäcke desselben  <i>pe</i> Eichelpforte  <i>rer</i> rückführende Gefäße der Eichel  <i>sd</i> dorsales Septum des Kragens  <i>sk</i> Eichelskelet  <i>sk'</i> vordere Hörner des Eichelskelets  <i>sl</i> Lateralseptum  <i>st</i> Synaptikel  <i>sv</i> ventrales Eichelseptum  <i>vd</i> dorsaler Gefäßstamm  <i>vr</i> ventraler Gefäßstamm</p>
--	--

#### Tafel 25.

Fig. 1. Querschnitt durch die Eichel von *Balanoglossus carnosus*, dem vorderen Ende des Zentralkomplexes genähert. 72:1.

Fig. 2. Querschnitt durch die Eichel desselben Exemplars in der

Mitte des Zentralkomplexes mit dem ausgedehnten Blutraum und der dorsalen Muskulatur *dm.* 72 : 1.

Fig. 3. Desgl. durch die Eichel auf der Höhe des Eichelporus. 30 : 1. Man beachte: die rechte Seite der Figur entspricht der linken des Tieres.

Fig. 4. Querschnitt durch den Eichelhals; das unsymmetrische Hinterende der Eichelpforte durchquerend. 99 : 1. S. Bemerkung zu Fig. 3.

Fig. 5. Desgl. durch das Skelet und den Kragen. 72 : 1.

Fig. 6. Querschnitt durch den Postbranchialdarm eines jungen Exemplars von *B. clavigerus*, die Lateralcommissuren schneidend. 50 : 1.

#### Tafel 26.

Fig. 7. Querschnitt durch den Eichelhals von *B. carnosus*, der die Tasche der Eichelpforte und die vordere Vorhöhle trifft. 72 : 1. S. Bemerkung zu Fig. 3.

Fig. 8. Querschnitt durch das Ende der Kiemenregion von *Balanoglossus clavigerus*. Die postbranchialen Blindsäcke werden auf gleicher Höhe mit den Hinterenden der Kiementaschen angeschnitten. 50 : 1.

Fig. 9. Desgl. durch den Postbranchialdarm mit den lateralen Commissuren. 50 : 1.

Fig. 10. Querschnitt durch den Postbranchialdarm eines anderen Exemplars derselben Art. Der Schnitt zeigt das einheitliche Divertikel der dorsalen Rinne und die mächtigen Lateralcommissuren. 50 : 1.

Fig. 11. Längsschnitt (sagittal) durch den Postbranchialdarm von *B. clavigerus*. 72 : 1.

Fig. 12. Querschnitt durch das Ende der Kiemenregion eines alten Exemplars von *B. carnosus*. Der Schnitt zeigt das Aufsteigen des medialen Kieles. 30 : 1.

#### Tafel 27.

Fig. 13. Querschnitt derselben Serie, den Anfang des postbranchialen Darmes darstellend. 30 : 1.

Fig. 14. Desgl. einige Schnitte weiter nach hinten. Das große Divertikel ist sichtbar. Die Kiemenfurchen schließen sich. 30 : 1.

Fig. 15. Schnitt hinter den Kiemenfurchen durch den Postbranchialdarm. Es treten die riesigen Commissuren *cl* auf. 30 : 1.

Fig. 16. Querschnitt derselben Serie durch den Anfang der Genitalregion mit den Resten des postbranchialen Darmes. 30 : 1.

Fig. 17. Querschnitt durch den postbranchialen Darm von *B. numeensis*. 72 : 1.

Fig. 18—21. *Balanoglossus numeensis* von der Rückenseite mit geschlossenen und geöffneten Genitalpleuren und Ansicht bei geöffnetem Darm von der Ventralseite. 2 : 1. Nach Originalzeichnungen von FRANÇOIS.