

## Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Arthropoden<sup>1)</sup>.

Von

Dr. Ant. Dohrn.

Mit Taf. VI. VII. VIII.

### 4. Entwicklung und Organisation von *Praniza (Anceus) maxillaris*.

Durch die auffallenden und wichtigen Beobachtungen des französischen Zoologen Mr. Hesse wurde die Aufmerksamkeit der Zoologen vor einigen Jahren auf die kleine Gruppe von Edriophthalmen hingelenkt, deren Besprechung auf den nachfolgenden Seiten unternommen werden soll. MONTAGU und LEACH hatten schon Beobachtungen über dieselben veröffentlicht, MILNE-EDWARDS sie in seinem grossen Crustaceenwerke erwähnt, aber erst durch die Theilnahme SPENCE BATE's an den Untersuchungen ward die Frage nach der wirklichen Natur und nach den Verhältnissen, welche zwischen *Anceus* und *Praniza* obwalteten, zu einer brennenden, da manche der Resultate des französischen Forschers von seinem Collegen jenseit des Canals in Frage gestellt, manche andre, höchst auffallende Beobachtungen neu hinzugefügt wurden.

Ich enthalte mich eines nähern Eingehens auf die Literatur, welche den interessanten kleinen Geschöpfen bereits gewidmet ist, da man in SPENCE BATE's und WESTWOOD's vortrefflichem Werke »British Sessile-eyed Crustacea« eine ausführliche Mittheilung darüber finden wird. Auch kann ich mich nicht auf die Arbeit Hesse's näher beziehen, da mir das bezügliche Werk jetzt, da ich meine Beobachtungen niederschreibe, nicht zur Hand ist. Im Anschluss an SPENCE BATE's letzte

1) Der Beginn dieser »Untersuchungen« findet sich in der »Jenaischen Zeitschr. für Medicin und Naturwissenschaft« Bd. V. pg. 54. No. 1 »Ueber Bau und Entwicklung der Cumaceen«. pg. 438 No. 2 »Ueber Bau und Entwicklung der Pycnogoniden«. No. 3 »Die Schalendrüse und die embryonale Entwicklung der Daphnien« pg. 277.

Mittheilungen, die sich in dem eben citirten Werke finden, werde ich meine Angaben machen, die in manchen Punkten mit denen des englischen Forschers übereinstimmen, in andern dagegen von ihnen abweichen und sich mehr denen Mr. Hesse's nähern. In jedem Falle hoffe ich durch meine Untersuchungen wenigstens den Nutzen gestiftet zu haben, dass die Beziehungen der Geschlechter ins rechte Licht gestellt und einige Sicherheit über die innere Organisation geschafft ist, wünschon mir die Kürze der Zeit nicht erlaubte, eine vollständigere Untersuchung zu geben, zu der das Object recht sehr einladet.

Ich fand *Anceus maxillaris* ziemlich häufig in Felsspalten bei der Ebbe; sehr oft sassen mehrere Männchen und Weibchen beisammen; jüngere Individuen waren ebenfalls häufig, so dass man, da die alten Weibchen alle trüchtig waren, die ganze Entwicklungsreihe vom ersten Auftreten des Eies bis zur degenerirenden Rückentwicklung der alten Männchen und Weibchen vor Augen hat.

Die Eier erkennt man schon sehr früh bei den Weibchen. Sie liegen in einem länglichen Haufen auf dem Rücken innerhalb des zu einer Art von Blase erweiterten dritten, vierten und fünften Segments des Pericön, eingeschlossen von den sackförmigen Ovarien. Man erkennt deutlich durch die Rückenwandung hindurch das Keimbläschen, später ist es von dem Dotter verdeckt und die Masse der Eier presst sich so zusammen, dass die einzelnen ganz unregelmässige eckige Formen annehmen, dann aus dem Eierstock austreten, wobei die Wandungen des letzteren entweder platzen, oder allmählig zu Grunde gehen, da ich später in den alten Thieren keine Spur dieses Organs mehr wahrzunehmen im Stande war.

Das Ei ist nur von einer dünnen, structurlosen Haut umgeben. — dem Chorion, wenn man diesen Namen beibehalten will. Bald darauf findet man indess eine zweite Haut, deren Zusammenhang mit Zellen anfänglich ganz deutlich ist. Matte, längliche Kerne ragen von dieser Haut nach innen hinein vor, so dass dieselbe im Profil nach innen zu wellenförmig erscheint. Diese Wellen messen zwischen 0,040—0,043 mm. im Längsdurchmesser. Wie bei fast allen Edriophthalmen-Eiern, die ich untersucht habe, fand ich diese Zellen am deutlichsten an dem vorderen, d. h. späteren Kopftheile des Eies, dagegen waren sie nicht an der entgegengesetzten Seite zu erkennen, die Haut schien dort structurlos und lag meist dem Dotter dicht auf. Mit der Zeit verschwinden die Zellen auch an dem vorderen Theile. Die Keimhautbildung habe ich nicht verfolgen können; das nächste Stadium, das ich untersuchte, zeigte bereits die Anlage sämmtlicher Gliedmaassen. Zwischen den Embryonal-Anlagen von *Cuma* und *Asellus* einerseits und von *Anceus*

andrerseits ist ein wesentlicher Unterschied, insofern die Rückenfalte, welche bei jenen sehr früh Kopf- und Schwanztheil scheidet, bei diesem gar nicht auftritt. Erst spät erkennt man die Scheidung zwischen Pleon und Pereion, die durch langsames Hineinwachsen der Haut zwischen Hinterdarm und Dotter bewirkt wird. Der Vorgang ist sicherlich nicht von typischer Verschiedenheit, allein er mag doch für die Feststellung der näheren Verwandtschaft von Bedeutung sein, darum weise ich ausdrücklich darauf hin.

Dem so vielfachen Deutungen unterworfenen Zellenhaufen (Taf. VII. Fig. 20, 20 a, 20 b) im Rücken des Embryo zwischen Kephalon und Pereion begegnet man auch, wie zu erwarten stand, bei den Anceus-Embryonen. Er bildet eine sehr auffallende Convexität am Rücken und verbindet die vorher erwähnte zweite Zellenhaut mit dem Embryo. Ich gehe an dieser Stelle keine weitere Besprechung des ganzen Gebildes ein, von dem ein späterer Aufsatz ausführlich handeln wird.

Die wichtigste Aufgabe, welche von der Embryologie zu lösen war, bestand in der Darlegung der Homologieen der erwachsenen Anceus ♂ und ♀ (Praniza). Es herrschte Unklarheit über die Zahl der Körper-Segmente und über die Homologieen der Gliedmaassen. Es ergibt sich nun, dass dem Anceus-Embryo die accessorischen Mundtheile (Unterlippe der Autoren) fehlen, dass dagegen in der Anlage und Bildung der drei ersten Extremitäten Uebereinstimmung mit den übrigen Edriophthalmen herrscht. Nur bei den Mandibeln (Taf. VIII. Fig. 35) unterbleibt die Bildung des Kautheiles, dagegen wandelt sich der Tastertheil allein zur Mandibel um, die man somit unrichtigerweise als tasterlos beschreibt, während vielmehr nur der Taster vorhanden zu sein scheint. Auch die beiden Maxillen zeigen sich gleich von vornherein als längliche ungegliederte und ungespaltene Extremitäten, deren anfängliches Wachsthum aber wie bei den übrigen Edriophthalmen nach der Mittellinie des Bauches und etwas nach hintenzu gerichtet ist. Die folgenden 7 Extremitäten sind dann völlig identisch in ihrer Anlage, wie das auch bei den Cumaceen zu bemerken war. Die Absonderung des ersten Paares dieser Extremitäten, die bei Asellus sehr frühzeitig eintrat, geht bei Cuma wie bei Anceus erst später vor sich. Von Cuma unterscheidet sich aber die Anlage der 7 Pereiopoda sehr wesentlich durch den Mangel des äussern Schwimmastes. Allmählig bleibt nun das Wachsthum des ersten dieser 7 Paare hinter den andern zurück und es bildet sich zu den Maxillipeden um (dritten Maxillen). Das folgende Paar entwickelt sich noch längere Zeit als Beinpaar fort, aber vor dem Verlassen des Brutsackes zeigt es sich schon in den jungen Thieren als den Kauorganen beigeordnet, so dass dann nur noch

5 Pereiopoden übrig bleiben, die alle die gleiche Entwicklung und gleiche definitive Gestaltung erkennen lassen (Taf. VI. Fig. 4—3).

Den ursprünglichen 7 Pereiopoden (— ich gebrauche den vortrefflichen Ausdruck SPENCE BATE'S, obschon meine Anschauung über die zweckmässigste Eintheilung und Terminologie des Crustaceenkörpers von der des englischen Forschers abweicht —) entspricht je ein Segment des Embryonalkörpers. Hinter diesen 7 Segmenten, die je einen Abschnitt der Bauchwülste als späteres Ganglion enthalten, findet sich nun noch ein Segment, das keine Extremität besitzt, oder vielmehr nur eine ganz rudimentäre Andeutung, die vielleicht auch auf eine andere Bildung bezogen werden kann. Dies Segment ist homolog mit demjenigen von *Cuma* und *Asellus*, welches bei diesen erst nach mehreren Häutungen mit einem Extremitätenpaare versehen wird. Bei *Anceus* wird es dagegen niemals mit Extremitäten ausgestattet, falls man nicht den Penis, der von diesem Segmente aus entspringt, als den Repräsentanten jener Extremitäten ansehen will, wofür sich wohl Einiges anführen liesse. Diess letzte Segment des Pereion, das im Embryo ganz deutlich ist, wird so klein bei den Erwachsenen, dass man es leicht übersehen kann. Und in der That ist es auch von früheren Forschern übersehen. Dennoch kann man es bei aufmerksamer Untersuchung an der Bauchseite immer erkennen (Taf. VII. Fig. 23 \*).

Das Pleon sondert sich, wie schon mitgetheilt, nicht so zeitig von der Rückenseite her ab. Dagegen erscheinen die Segmente an der Bauchseite und die Extremitäten deutlich ausgebildet schon früh. Es macht sich späterhin in den Pleopoden keine weitere Differenzirung bemerkbar, wie bei andern Isopoden und den Amphipoden; nur das letzte Paar, die Anhänge des Telson, verändern ihre Gestalt.

Im Telson befindet sich die Afteröffnung, die einen engen, senkrecht auf die Ebene des Telson gestellten Canal ausmacht, der sich sehr früh schon zeigt, lange bevor eine Mundöffnung zu erkennen ist. Die Wände des Hinterdarms sind erst spät zu erkennen, sie wenden sich dann mit allmählig vergrössertem Volum nach dem Dotter um.

Der Vorderdarm ist schwerer zu erkennen und die Mundöffnung nahm ich im Embryo überhaupt nicht wahr, obwohl ich glaube, dass sie schon im Embryo geformt wird. Die Oberlippe zeigt eine sehr abweichende Bildung; sie spitzt sich nämlich bald bedeutend zu und erscheint als unpaarer, beweglicher Fortsatz an dem Theile des Kopfes, welcher die gesammten Mundtheile als eine Art von Halbröhre von oben her bedeckt. An ihrer Basis befindet sich dann der ziemlich breite und tiefe Schlitz, welcher als Mundöffnung in den Oesophagus führt.

Eine wesentliche Eigenthümlichkeit der *Anceus*-Embryonen

finde ich noch in der Anlage der Kopfplatten. Dieselben sind an ihrem hinteren Rande vollständig von der Dottermasse abgelöst und zeigen eine deutliche Theilung in drei Abschnitte, deren innerster mit dem der andern Seite verschmilzt, während die beiden äussern sich wie Linsen eines Telescops über einander schieben. An der äussern Scheibe erscheinen allmählig Differenzirungen, welche zur Bildung der Nerven und des dioptrischen Apparats des Auges führen, während die innere zu einer Hemisphäre der Gehirnmasse wird. Die ganze Bildung des Kopfes erinnert an die Decapoden.

Die Leber legt sich etwas verschieden von der der Cuma- und Asellus-Embryonen an. Sie ist anfänglich keine ausgehöhlte Halbkugel, sondern von vorn herein ein nach hinten ausgezogener Sack (Taf. VI. Fig. 4—7d). Ihre weitere Ausbildung geht aber genau nach demselben Typus vor sich wie bei den andern Edriophthalmen, nur ist der wichtige Unterschied zu bemerken, dass sie viel grössere Dimensionen erreicht und allmählig den ganzen Innenraum des ausgedehnten 3, 4 und 5<sup>ten</sup> Segments des Pereion einnimmt.

Die Anlage des Nervensystems unterscheidet sich nicht von andern Isopoden. In den Bauchwülsten unterscheidet man 46 distincte Ganglien, deren 3 erste, die Maxillen später mit Nerven versorgende, sehr eng an einander gedrängt sind. Die nächsten 6 sind breiter und grösser, das folgende sehr klein; es ist dasjenige, welches dem kleinen letzten Pereionsegment angehört. Das Pleon hat 6 Ganglien, deren beide letzten zu einer gemeinsamen Masse verschmelzen und nur durch eine leichte Einschnürung in der Mitte, und durch die Zahl der abgehenden Nervenstämme später verrathen, dass es zwei Ganglien sind (Taf. VI. Fig. 9).

Die übrigen Eigenthümlichkeiten des Thieres lassen sich am besten bei der Anatomie abhandeln, zu deren Darstellung ich nun übergehe.

Das Junge gleicht der Mutter nicht, da es aber die typische Gestalt der ganzen Gattung viel mehr darstellt als die Alten, wegen der rückschreitenden Entwicklung der letzteren, werde ich jenes erst beschreiben.

Die äussere Körpergestalt ist durch die früheren Autoren hinreichend gut beschrieben worden, — fehlerhaft war nur die Meinung, Praniza und Aneus ermangelten eines typischen Segmentes. Ich habe schon oben bemerkt, dass es das letzte Segment des Pereion sei, welches übersehen wurde.

Der Kopf besteht aus 7 Segmenten die zu einem gemeinschaftlichen Abschnitt verbunden sind. Da ich aber die Augen nicht als Gliedmassen, somit auch nicht als Vertreter eines Segments auffasse, kom-

men diese 7 Segmente dadurch zu Stande, dass die beiden auf die zwei Maxillen folgenden Extremitätenpaare sich dem Kopf anschliessen. Auf den Kopf folgen zwei Segmente, welche jedes einzeln für sich bestehen, ohne eine nähere functionelle Verbindung einzugehen. Dagegen sind die drei nächsten Segmente zu einer sackförmigen Blase erweitert, in welcher die stark vergrösserten Leberschläuche und bei den Weibchen die Ovarien ihren Platz finden. Das folgende Segment ist das erwähnte kleine, daran schliessen sich die Segmente des Pleon, die durchaus normal gebildet sind.

Die Extremitäten des Kopfes sind zu einem Saugorgane umgebildet. Daraus erklärt sich sowohl ihre Lagerung als ihre langgestreckte Gestalt. Sie sind sämmtlich zugespitzt und zum Theil, — Mandibel (Taf. VIII. Fig. 35 III) und zweite Maxille (Taf. VIII. Fig. 34 V), — vorn gezähnt. Die dritte Maxille oder der Maxillarfuss (Taf. VIII. Fig. 34 VI) ist gegliedert und trägt auch noch einen Taster (Taf. VIII. Fig. 34\*), aber sowohl das letzte Glied als der Taster sind spitz zulaufend, letzterer ungliedert und mit Borsten an der Spitze ausgerüstet. Das Basalglied dieser Extremität ist das kleinste, das darauf folgende das grösste. Das dritte, gleichfalls kleine Glied trägt eine merkwürdige längliche Platte an dem obern Innenwinkel, die nervöser Natur zu sein scheint. Die folgende Extremität ist das erste Paar der Pereiopoden (Taf. VIII. Fig. 34 VII). Da aber das erste Segment des Pereion mit dem Kopf verschmolzen ist, so ist auch sein von ihm abhängiges Extremitätenpaar in den Dienst des Mundes gezogen und dem entsprechend umgebildet. Die Spitze ist hakenförmig gekrümmt, — offenbar um damit fremde Gegenstände festzuhalten, die vorhergehenden 4 Glieder etwas gekrümmt, um sich über den Mundapparat lagern zu können. In ihrem Innenrande tragen sie nach rückwärts gebogene schüsselförmige Vorsprünge, die wie Zacken dazu dienen werden, den Kopf des Thieres in dem gehörten Loche festzuhalten. Die Pereiopoden (Taf. VIII. Fig. 37) sind einfache Gangbeine mit spitzen Krallen, die betreffenden Falls auch zur Anklammerung an festen Gegenständen dienen können. Keines derselben ist zum Greifen besonders eingerichtet, obwohl bei allen die eingeschlagene Klaue auf einen ihr entgegenstehenden Dorn am drittletzten Gliede trifft. Eine Eigenthümlichkeit des vierten und fünften Beinpaares, — also des 5. und 6<sup>ten</sup> Pereiopoden-Paares — ist, dass sich im dritten Gliede an der Unterseite zwischen der Wandung und den Muskelsträngen vier grosse dunkle zellenähnliche Körper (Taf. VIII. Fig. 37 a) finden, die aber so gross sind, dass man sie für drüsenähnliche halten muss. Sie haben im Centrum einen hellen Kern, sind auch von verschiedener Grösse. Unter ihnen ist ein schwarzer Fleck

in der Chitinwand, der von einer dichten, bürstenförmigen Haarmasse (Taf. VIII. Fig. 37 b) umgeben ist. Was diese Organe bedeuten, ist mir nicht klar geworden; da sie mit der Geschlechtsfunction nichts zu thun haben, können sie wohl nur irgend ein Drüsensekret liefern, aber zu welchem Zwecke ist unerfindlich, besonders da *Praniza* niemals Nester baut, wie etwa *Tanais vittatus*. Die allgemeine Gestalt der Beine wird am besten aus der Abbildung klar.

Die Pleopoden sind sehr einfach und regelmässig geformt. Ihr Basalglied ist ein verschobenes Rechteck mit abgerundeten Ecken und Seiten, und die beiden Aeste sind zwei gleich grosse Ovale, an der Spitze mit Schwimmbaaren besetzt. Eine eigenthümliche Einrichtung findet sich an dem ersten, äussersten Paare der Pleopoden. An dem Innenrande des Basalstückes finden sich nämlich zwei kleine Stifte (Taf. VIII. Fig. 38\*), welche über und durch einander greifen. Dadurch wird erreicht, dass dies obere Paar der Pleopoden sich wie ein Deckel über die andern legt; somit können die beiden ihn zusammensetzenden Gliedmaassen sich nicht getrennt bewegen. Das letzte Paar der Pleopoden (Taf. VIII. Fig. 39) ist bedeutend grösser als die übrigen, erreicht aber doch nicht die Länge des Telson. Das Basalglied ist verhältnissmässig klein, von der Seite dem Telson eingelenkt, die beiden Aeste sind flach, nach der Spitze zu breiter, werden aber am Hinterrande mehrfach und am Aussenrande einmal ausgezackt; innerhalb der Zacken oder auf ihren Spitzen befinden sich lange Schwimmbaare. Das Telson ist eine seitlich schön geschwungene Platte, die ebenfalls vielfach ausgezackte Ränder besitzt, aber nur an der Spitze zwei kurze Borsten trägt.

Ich wende mich nun zu dem innern Bau dieser interessanten Thiere. Derselbe gleicht in vielen wesentlichen Beziehungen der Organisation des von Dr. R. BUCHHOLZ im XVI. Bande der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie beschriebenen *Hemioniscus*. So ist besonders der Verdauungsapparat offenbar nach demselben Typus gebaut. Trotzdem das Thier aber schon sehr beträchtliche Fortschritte auf der Bahn des Parasitismus gemacht hat, ist der Verdauungscanal doch noch sehr complicirt, bedeutend complicirter als der von *Hemioniscus*, der nach BUCHHOLZ' Beschreibung in der That nur noch ein grosses absonderndes Flüssigkeitsreservoir zu sein scheint. Wie bei *Hemioniscus* bemerkt man auch bei *Praniza* schon durch die Haut der erweiterten drei Pereion-Segmente eine Flüssigkeit, welche diesen Segmenten eine sehr verschiedene Färbung in den verschiedenen Individuen verleiht. Ihre Farbe ist bei den jüngsten Thieren orange, geht dann in schönes Grün über, darauf in dickes Milchblau und schliesslich in ganz dunkles

Violett und Schwarz. Entgegen den Verhältnissen bei *Hemioniscus* lässt sich schon durch die Leibeswand hindurch die von Contractionen der letzteren unabhängige Bewegung dieser Flüssigkeit beobachten und bei jüngeren Individuen erkennt man sehr leicht, dass sie eingeschlossen wird von zwei neben einander liegenden Säcken, die sich im ersten der drei erweiterten Segmente mit einander verbinden. Was nun die Bedeutung dieser beiden Säcke anlangt, welche den bei *Hemioniscus* beschriebenen absolut gleichen, so kann kein Zweifel darüber bestehen, dass sie den Leberschläuchen der normalen Isopoden homolog sind. Buchholz nennt sie einen »Abschnitt des Darmcanals«, — das ist in soweit völlig richtig als sie durch eine Ausstülpung des ursprünglich einfachen Darmcanals entstanden sind. Die gewöhnliche Terminologie nennt aber diese im Embryo sich bildende Ausstülpung Lebern, und da ich die Bildung und Anlage dieser beiden mächtigen Säcke beobachtet und constatirt habe, dass sie völlig identisch mit der Anlage der Lebern z. B. von *Asellus*, *Cuma* etc. vor sich geht, so versteht es sich von selbst, dass wir sie auch als Lebern beschreiben und nennen. Mr. Hesse betrachtet diese Flüssigkeit der Lebersäcke als Blut, Spencer Bate beschreibt sie als »schichtenförmige« Masse, welche in Beziehung zu den Eiern stände und als ein »Reservoir von Fett diene, von welchem das Thier während der Trächtigkeit sich nähre«. Auch in letzterer Annahme liegt etwas Richtiges, da in der That der in den Säcken vorhandene Nahrungsvorrath aufgezehrt wird, wenn das Thier trüchtig ist, da ferner diese Säcke völlig rudimentär werden, wenn das Thier die Embryonen aus dem Brutraum entlässt.

Wie Buchholz bei *Hemioniscus* beobachtete, ergab sich auch natürlich bei *Praniza* sehr bald der Zusammenhang der beiden Säcke mit dem Oesophagus, oder vielmehr richtiger mit dem Magen. Den letzteren sowie mehrfache Drüsen-Apparate kann man nämlich ganz genau unterscheiden, da er noch nicht durch die immerhin doch nur erst temporäre parasitische Lebensweise als distinctes Organ zu Grunde gegangen ist. Der Magen (Taf. VII. Fig. 46) hat die Gestalt eines Paralleltrapezes mit abgerundeten Ecken. Seine Wandungen springen jederseits als ein abgerundeter dicker Wulst vor und beschränken dadurch den innern Hohlraum auf die Gestalt eines X. Die hintere Wandung dieses X ist mit Reibplatten versehen. Dicht auf diesen Magen folgend münden die beiden Lebersäcke mit verhältnissmässig enger Mündung, — die sich aber bei den älteren Individuen wesentlich vergrößert, — in den stark verengerten Anfangstheil des eigentlichen Darmcanals ein. Neben dem Magen, also in den beiden freien Pereion-Segmenten und im Kopf liegen die bereits in der Darstellung der Entwicklungsgeschichte

erwähnten drei Drüsenpaare (Taf. VII. Fig. 17—19): zwei länglich, wie eine dicke Weintraube, oben breiter als unten, das dritte rund wie eine Maulbeere; die Ausführungsgänge sind schmal und lang und münden wie es scheint in den Anfangstheil des Oesophagus. Ob sie ein Secret liefern, welches nach aussen entleert wird und eine Art Gift ist, oder ob es zur Einspeichelung der Nahrung dient, vermag ich nicht zu entscheiden, da ich die Lebensweise der Thiere nicht studiren konnte.

Wie es BUCHHOLZ mit der Auffindung des Hinterdarms bei *Hemioniscus* ging, erging es mir ebenfalls bei *Praniza*. Ich fand anfänglich keinen Hinterdarm. Als ich ihn dann entdeckt hatte, konnte ich ihn nur bis zum Anfang des Pleon verfolgen, er hörte nach einer in viele unregelmässige Falten zusammengelegten Blase anscheinend blind auf; da nun nach SPENCE BATE'S Angaben bei dem geschlechtsreifen Thier auch die Mundöffnung fehlen sollte, so glaubte ich das Fehlen des Mastdarms damit in Verbindung bringen zu müssen und hielt es für den beginnenden Rückschritt in phyletischer Entwicklung, bedingt durch Parasitismus. Aus der Entwicklungsgeschichte lernte ich aber bald darauf, dass Afteröffnung und Hinterdarm sich in der That völlig normal anlegten und so gelang es mir denn auch, den Mastdarm in einem jüngern Exemplar zwischen all den umliegenden Organen herauszufinden (Taf. VI. Fig. 9). Ob dieser Darm undurchgängig ist, wie BUCHHOLZ es von *Hemioniscus* behauptet, wage ich nicht zu sagen: Fäcalmassen habe ich zwar nie darin gesehen, — da aber die Thiere sich auch nicht nährten, so lange ich sie in meinem Glase gefangen hielt, so ist auch möglich, ja sogar mir sehr wahrscheinlich, dass nur aus diesem Grunde der Hinterdarm leer blieb. Zwischen Mastdarm und Magen zeigt nun aber der intacte Darmcanal mehrere Abschnitte. Der erste ist ein regelmässig birnförmiger Sack, der allmählig sich erweitert, dann sich rascher sehr stark verengert als scheinbar undurchgängiger Faden sich weiter fortsetzt, wiederum sich erweitert und zwei kleine Taschen bildet, sich nochmals verengert und erst nun jenen blasenförmigen vielfach gefalteten Abschnitt bildet, der am Ende des Pereion liegt und in den ganz engen Mastdarm leitet. Zweifellos ist dies der complicirteste von allen bei Crustaceen bisher bekannten Verdauungstractus. Die dreifache Zahl von Drüsenpaaren, der Magen, die riesigen Leberschläuche mit ihrem farbwechselnden Inhalt, der lange, darauf folgende, von Canälen zu Blasen sich erweiternde und von Blasen zu Canälen sich verengernde Tractus — das findet sich meines Wissens bei keinen Crustaceen wieder und erinnert eher an die Complicirtheit der gleichen Organe bei den Insecten. Eine andere, sehr wichtige Eigenthümlichkeit macht aber diese Aehnlichkeit noch grösser: das Vor-

handensein eines Visceralmuskelnetzes, welches die Darmabschnitte mit den Körperwandungen und mit den andern Eingeweiden verbindet. WEISMANN hat bereits auf die Wichtigkeit eines solchen Visceralmuskelnetzes hingewiesen, und auf dies von LEYDIG und HABECKEL erwähnte Vorkommen eines solchen Netzes bei Crustaceen. In den Schlussbemerkungen der Asellus-Embryologie (diese Zeitschr. XVII. pg. 274) habe ich dazu bemerkt, dass ich Muskeln wahrgenommen, welche den Darm und das Herz an die Körperwand befestigten, dass ich aber nichts von intravisceralen Strängen gesehen. Bei *Praniza* nun habe ich auch diese Wahrnehmung aufs Deutlichste gemacht. Von den Körpermuskeln zweigen sich dicke Stränge an den Darmcanal ab (Taf. VII. Fig. 13), lösen sich in eine zahlreiche Menge von feineren Strängen auf und laufen der Länge nach an dem Oesophagus herunter. Dabei ist aber das merkwürdigste, dass die Längsfasern nicht direct auf der Darmwand liegen, sondern erst durch quer von ihnen abgehende kurze Muskelfäden (Taf. VII. Fig. 14) wie durch Sprossen an die Darmwand befestigt sind. Dicke, quergestreifte Ringmuskelfasern umgeben nun den Oesophagus sowohl wie den auf den eigentlichen Magen folgenden Muskelmagen, wenn es erlaubt ist, diesen Abschnitt so zu nennen. Sie sind am Oberende des Darms verzweigt (Taf. VII. Fig. 15  $\beta$ ) und unter einander verbunden, ihre Breite beträgt ungefähr 0,012 mm., während die der Längsfasern nur 0,004 mm. ausmacht. Zwischen die einzelnen Stränge der Ringfasern greift nun von den in ziemlich gleichen Zwischenräumen liegenden Längsfasern je eine Sprosse ein: kommt es also zur Längscontraction, so ziehen sich diese Längsfasern zusammen und zerren mittelst der äusserst zahlreichen Querfasern die Darmwandungen gleichfalls zusammen. An dem engern Theile des auf den Magen folgenden Darmabschnitts liegen natürlich die Längsfasern viel dichter zusammen als an der sehr viel weiteren Blase, da sich ihre Zahl auf der letzteren nicht vermehrt. Man erkennt demzufolge auch am besten an der Uebergangsstelle zwischen dem engern und weiteren Abschnitt die sprossenleiterartige Structur dieser Längsmuskulatur. Ist nämlich die Ringmuskulatur contrahirt, so zeigen sich unregelmässige Vorragungen der Darmwand im Profil und man kann leicht sehen, wie die Längsmuskelfasern die Thäler zwischen solchen Vorragungen überbrücken und nur durch ihre sprossenartigen Ausläufer die Verbindung unterhalten. Es finden sich indess auch ziemlich zahlreiche Verästelungen der Längsfasern und sprossenartige Ausläufer, welche anstatt an die Darmwand zu gehen, die eine Längsfaser mit der andern verbinden. Die Structur der Längsfasern scheint genau dieselbe wie die der Körpermuskeln, — ich konnte überall da, wo sie sich etwas

verbreiterten, also meistens an den Stellen, wo die Sprossen abgingen, deutliche Querstreifung erkennen.

Da ich nun einmal vom Visceralmuskelnetz handle, will ich gleich erwähnen, dass auch die Drüsenpaare, welche in den Oesophagus münden, mittelst ähnlicher Muskelfasern an die Körperwand und an den Oesophagus befestigt sind, dass auch an die Lebersäcke von ihnen aus Muskelfäden gehen. Desgleichen fand ich den Eierstock mit der Aorta durch Muskeln verbunden und konnte unter gewissen Umständen lange dünne Muskelfäden von dem Nervenstrange an die Haut und an ähnlich lange Körpermuskeln verlaufen sehen. Auf diese letztern werde ich aber hernach noch näher einzugehen haben.

Was nun die absondernden Elemente der Darmwandungen angeht, so habe ich nichts Auffallendes bemerkt; grosse bis 0,02 mm. messende Zellen liegen in mehr oder weniger grossen Zwischenräumen in der Wand (Taf. VII. Fig. 45  $\gamma$ ) und ihnen ist wohl das ganze Geschäft, Darm-saft zu secerniren, übertragen. Wo es aber eigentlich zur Aufnahme des Nahrungsstoffes in die Körperflüssigkeit kommt, das ist bei *Praniza* ebensowenig festzustellen, wie bei den andern Crustaceen. Die That-sache indess, dass in die der Embryogenese nach als Leberschläuche zu bezeichnenden grossen Säcke allmählig eine so grosse Masse von Fett und gefärbten Bestandtheilen hineingebracht wird, lässt es mehr als zweifelhaft erscheinen, ob diese Säcke nicht in der That viel mehr Reservoirs für die verdaute Nahrung als Secretionsorgane zur Absonderung verdauender Säfte sind. Trifft ersterer Fall zu, so würde wohl auch durch sie die Abgabe des Nahrungsstoffes an das Blut erfolgen, — auf welchem Wege ist freilich bis dato vollständig unbekannt. *SPENCE BATE* erwähnt, wie bereits oben bemerkt wurde, er habe den Inhalt dieser grossen Säcke Schichten bilden sehen, die von vorn nach hinten quer über die ganze Breite der mittleren, blasenförmig erweiterten drei *Pereion*-Segmente sich zögen. Diese Schichten kommen aber keineswegs dem Inhalt der Säcke zu, sondern der Wandung, und sind die Ringmuskelfasern, die in regelmässigen Abständen und in ansehnlicher Breite um die einzelnen Leberschläuche und um den mittlern Darmabschnitt herumgehen. Ihre Contractionen verändern die Gestalt dieser Schläuche sehr häufig, aber es ist auffallend, dass sie gewöhnlich beide in derselben Weise verändert werden. Sind sie dagegen nicht contractirt, so bilden sie ganz regelmässige Reifen um die Schläuche, und da dieselben der Körperwand dann dicht anliegen, erweckt es den Schein, als seien diese Reifen der letzteren angehörig.

Bei alten, in der Rückentwicklung begriffenen Thieren, und bei jungen, welche keine Nahrung finden, zeigt sich nun, wie schon oben

erwähnt ward, eine Resorption der in den grossen Leberschläuchen befindlichen gefärbten Massen. Zugleich mit dieser Resorption schrumpfen die Schläuche selbst aber so stark zusammen, dass sie schliesslich nur noch als kleine, vielfach gefaltete taschenartige Ausstülpungen am oberen Theile des Darms auf dessen Unterseite zu finden sind. Zugleich sieht man den Darm in ebenso viel unregelmässigen Falten den Innenraum des Körpers durchziehen; von Muskelbändern ist dann natürlich nichts zu erkennen. Ist dagegen, was häufig vorkommt, ein solches junges Thier nach dem Absterben durch Imbibition von Wasser stark geschwollen, so erkennt man wegen der grossen Durchsichtigkeit die Darmmuskulatur aufs bequemste (Taf. VI. Fig. 40). Sie ist dann ebenso regelmässig, bildet ebenso scheinbare Schichten, wie die Muskulatur der Leberschläuche in prallem Zustande. Häufig sind mir auch Weibchen vorgekommen, welche die Leberschläuche bis auf ein Geringes entleert hatten, deren mittlere Pereion-Segmente aber dennoch sehr stark ausgedehnt waren. Da war es denn der erste blasenförmige Abschnitt des Darmcanals, der diese Spannung hervorbrachte, und was sehr merkwürdig war, dieser Abschnitt war nicht bloß prall gefüllt, sondern er war auch ganz hart, so dass man ihn mittelst der Präparirnadeln innerhalb der Leibeswand hin und her schieben konnte. So gab er auch dem Druck des Deckgläschens nicht nach; im Gegentheil wurden durch diesen Druck die Ovarien, welche mit eben sich bildenden Eiern gefüllt waren, gequetscht, so dass sie nach beiden Seiten auseinander wichen. Bei der Anatomie riss der Hinterdarm ab; er schien in der That so geschlossen, dass nichts aus ihm hinausgehen konnte. Nach vorn hin dagegen blieb die grosse Darmblase im Zusammenhang mit dem Magen. Man sah deutlich die Muskelfasern auf ihr in regelmässigen Reifen liegen, ja das Rückengefäss hatte sogar eine dauernde Furche hinterlassen, die noch zu erkennen war, als ich den ganzen Abschnitt aus dem Thier herausgenommen hatte, — so fest war der Inhalt der Blase. Natürlich floss auch nichts aus, als ich sie nun öffnete: der Inhalt war gallertig und bestand aus Fett; seine Farbe war röthlichgelb. Diese Aufstapelung scheint nun in der That darauf hinzudeuten, dass wenigstens in einem gewissen Stadium keine Darmentleerung mehr stattfindet, sondern alle Nahrung zur Füllung des grossen mittleren Reservoirs benutzt wird. Diese Nahrung wird dann resorbirt und zur Ernährung der Eier benutzt, und hinterher geht das Thier zu Grunde.

Ich wende mich nun zur Darstellung des Blutgefässsystems. Das Herz (Taf. VI. Fig. 9, 40) besteht aus einem Schlauch, welcher von dem letzten der drei erweiterten Pereion-Segmente bis in das vorletzte

Pleon-Segment reicht. Es hat vier seitliche Spalten, in je einem Pleon-Segment eine; nach vorn setzt es sich in fünf grössere Blutgefässe fort, deren mittleres (Taf. VI. Fig. 10  $h_1$ ), die Aorta, unpaar, die beiden seitlichen ( $h_2$  und  $h_3$ ) aber paarig sind. Die Oeffnung in die Aorta ist von einer zweilippigen Klappe verschlossen, so dass keine Rückströmung des Blutes erfolgen kann. Die Wandung des Herzens ist ziemlich dick, sie besteht aus dichten Längsmuskelfasern und ebenso dichten Ringmuskeln, doch sind diese beiden Schichten nicht scharf gesondert. Ausser den seitlichen Spaltöffnungen und der Klappenöffnung, die in die Aorta führt, giebt es nun noch an den Vorderecken des Herzens eine runde Oeffnung, durch welche das Blut in die beiden seitlichen Arterienpaare getrieben wird. Das kürzere dieser Gefässe geht augenblicklich nach den Seiten, aber etwas nach vorn ab und endigt an der Wurzel der Beine des mittleren der aufgeblähten Pereion-Segmente. Das längere dagegen läuft parallel und dicht neben der Aorta, biegt aber im Anfang der ersten der aufgeblähten Pereion-Segmente nach aussen um, theilt sich gabelig und sendet den einen Ast nach den Seiten desselben Segments, den andern vor an die Grenze der beiden freien vorderen Pereion-Segmente. Die Arterien verlieren an den erwähnten Stellen die Wandungen und ergiessen ihre Blutströme frei in die Leibeshöhle. Die Aorta dagegen dringt mit ihrer Wandung bis an die Oberlippe zwischen die Hemisphären des Gehirns hindurch, lässt dann den Strom wandungslos durch die Lückenräume des Kopfes passiren und sich dem, frei in der Leibeshöhle cursirenden, Blute der andern Gefässe heimischen. Von hier läuft dann die ganze Blutmasse in die Pleopoden und respirirt; darauf kehrt sie in das Pleon zurück und begiebt sich in das Pericardium (Taf. VI. Fig. 9), einen aus Bindegewebe, — wenn man so sagen will, — bestehenden offenen Sack, der das Herz einschliesst. In jedem Pleon-Segment ist das Herz durch seitliche Ausläufer an die Rückenwand befestigt. Im Gegensatz zu *Paranthura* habe ich bei *Praniza* keinerlei feinere Verästelung der Blutgefässe bemerkt.

Von den Körpermuskeln (Taf. VI. Fig. 4, 10) kann ich folgende Angaben machen. Von der Mitte des Kopfes geht auf der Rückenseite bis an den Hinterrand des ersten freien Pereion-Segmentes jederseits dicht neben der Aorta ein sich nach hinten allmählig etwas verbreiternder Muskelstrang. Vom Hinterrand des Kopfes, dicht hinter dem Auge geht gleichfalls ein schmaler etwas gekrümmter Muskel an den Hinterrand dieses Segments, etwas aussen von der Insertionsstelle des erst erwähnten. Zwischen beiden entspringen am Kopfe zwei längere Bündel, die das erste freie Segment überspringen und sich am Hinterrand

des folgenden inseriren, gerade über der Stelle, wo die neben der Aorta laufenden beiden grossen Blutgefässe sich nach den Seiten umbiegen. An dieselbe Stelle inserirt sich ferner ein vom vorderen Rande des ersten freien Segments entspringender Strang. Von dem nun folgenden Vorderrande des ersten der drei aufgeblähten Segmente gehen dicht neben den grossen Blutgefässstämmen jederseits zwei lange Muskelstränge bis an den Vorderrand des zweiten Pleonsegments. Der äussere dieser beiden Stränge theilt sich auf der Mitte seines Laufes und giebt einen Ast an den hinteren Winkel des letzten der drei aufgeblähten Segmente ab. Da wo dieser Ast sich inserirt, geht aber gleich ein anderer Muskel wieder ab und trifft mit der Insertion der beiden eben erwähnten längsten Rückenmuskeln zusammen. Von dem Vorderrande dieses ersten aufgeblähten Segmentes geht ferner an die Rückenwand ein Muskel ab, der sich etwas oberhalb der Theilung des langen äusseren Muskels mit gespaltener Basis inserirt; neben seinem Anfang entspringen noch zwei Stränge, die sich auf gleicher Höhe mit der Theilungsstelle des Längsmuskels an der Seite inseriren. Auf der Bauchseite erkennt man die Muskeln sehr deutlich, welche den aufgeblähten Pereion-Abschnitt mit den vorderen Segmenten verbinden: es sind jederseits drei verhältnissmässig kurze Stämme, die sich mit breiten Basen in dem ersten aufgeblähten Segment inseriren. Von ihrem Ende aus gehen zwei lange schmale Muskeln an die Basis des Postabdomen, der äussere derselben ist noch durch eine Insertionsstelle unterbrochen. Ich erwähne nicht speciell die Muskulatur des vorderen und hinteren Körperabschnitts und die der Extremitäten, weil sie nicht von der gewöhnlichen abweicht, — wohl aber habe ich eines Verhältnisses zu erwähnen, das sowohl die Muskeln, wie die Nerven, das Integument wie die Geschlechtsorgane angeht.

Wie nämlich schon von SPENCE BATE angegeben wird, erscheint the Bruttasche dieser Thiere »not formed by a series of fine scales attached to the coxae, as in the Amphipoda, but by a thin Membrane, that is itself the wall of the ventral surface of the animal, which splits into scales, when the embryo is ready to take its departure«. In der That verhält es sich so; es bildet sich zwischen der Hypodermis, d. h. der Matrix und der Cuticula ein Hohlraum, der nicht blos auf dem Bauch besteht, sondern sich auch auf dem Rücken deutlich erkennen lässt und die drei Segmente umgiebt, welche den aufgeblähten Theil des Pereions ausmachen. Die Trennung der beiden Wände ist aber nicht vollständig; in gewissen Intervallen ist die Matrix zipfelförmig an die Cuticula befestigt. Man kann das besonders deutlich erkennen bei Individuen, welche Hungers gestorben und in Folge dessen durch-

sichtig geworden und durch die Aufnahme von Wasser sehr aufgebläht sind. Bei solchen Exemplaren tritt das Wasser auch in den Hohlraum zwischen Matrix und Cuticula (Taf. VI. Fig. 4, 40) und man sieht dann deutlich, dass die Matrix segelartig innerhalb der Cuticula aufgespannt und in regelmässigen Intervallen an die Cuticula befestigt ist. Die Matrix (Taf. VII. Fig. 24, 24 a) besteht aus pflasterartig neben einander liegenden, sich an einander abeckenden Zellen, in deren Mitte ein deutlicher runder Kern zu sehen ist. Natürlich ist diese Matrix an den Insertionen der Beine dicht an die Cuticula geschmiegt, da die Muskulatur der Beine innerhalb der Matrix liegt, doch aber die harte Cuticula als Insertionspunkt braucht. Ausser all den erwähnten Muskeln bemerkt man aber noch eine beträchtliche Zahl sehr dünner Stränge, die den aufgeblähten Hohlraum durchsetzen; viele derselben gehen von den Commissuren des Nervenstranges aus, andre geben von Muskel zu Muskel. Die zarten Stränge für Muskeln oder für Nerven zu erklären, lässt sich nicht mit Sicherheit machen; aber es scheint mir zweifellos, dass einige Muskel, andere Nerven sind, es bleiben indess einige übrig, deren Natur nicht zu bestimmen ist, da sie sowohl Muskel als Nerven sein können.

Betrachtet man nun das Nervensystem (Taf. VI. Fig. 4) des Thieres, das man gleichfalls in einem so durchsichtig gewordenen Exemplar am besten erkennen kann, so sieht man zwischen den von einander entfernten Ganglien Seitennerven aus den Längscommissuren abgehen. Solche Seitennerven beobachtete ich auf den Commissuren zwischen dem dritten und vierten Ganglion, ferner zwischen vierten und fünften, und besonders zwischen fünften und sechsten und sechsten und siebenten. Die letzteren abgehenden Nerven lassen es in der That zweifelhaft, ob gewisse, von ihnen abgehende Zweige noch Nerven seien, oder ob sie nicht vielmehr zu dem vorher erwähnten Visceralmuskelnetz gehören. So kann ich auch nicht mit Sicherheit dafür einstehen, dass die auf der Abbildung durch die Farbe als Nerven bezeichneten Stränge auch wirklich solche seien.

Was im Uebrigen die Gestalt und Bildung des Nervensystems anlangt, so ist zu bemerken, dass das Gehirn (Taf. VIII. Fig. 12) von bedeutender Grösse ist und den Kopf gänzlich ausfüllt. Es besteht aus zwei grossen Hemisphären, die in der Mitte mit einander verbunden sind. Nach den Seiten zu finden sich die Sehganglien, zwischen beiden noch mannigfache Lappen; im Centrum dieser Abtheilungen erkennt man die inneren Punktmassen, wie überall, und gegen die Augen hin die Nervenfasern, welche sich an die Sehstäbe und Krystallkegel anschliessen. Das untere Schlundganglion ragt nach hinten etwas unter

dem Hinterrand des Gehirns vor, daran schliesst sich gleich das folgende Paar der Ganglien, welches mit dem nächsten ohne wahrnehmbare Commissuren verbunden ist. Dann folgt in jedem Segment ein einzelnes Ganglion, das mit den folgenden durch verschmolzene Commissuren verbunden ist, bis in das Pleon, wo die Commissuren ganz verschwunden sind und die Ganglien viel schmäler sich eins an das andre fügen. Von allen Ganglien gehen Nervenstämme an die Beine und verästeln sich dort am Beginn der Muskulatur. Merkwürdig erschien mir auf dem Rücken im zweiten aufgeblähten Segment jederseits neben den Blutgefässen ein kleiner grauer Fleck, der wie ein Ganglion aussah, besonders da von ihm aus verschiedene Ausläufer an Muskeln und Darm gingen (Taf. VI. Fig. 40\*). Ich lasse aber völlig dahingestellt, ob in der That an dieser Stelle an ein so anomales Vorkommen gedacht werden darf.

Die Ovarien liegen auf dem Rücken in dem aufgeblähten Theile des Pereion. Es gelang mir nicht, sie völlig frei zu präpariren, so dass ich auch nicht ihre Mündung gesehen habe. Bei den Versuchen, dies zu thun, glückte es mir aber, deutliche Muskelfasern zu bemerken, welche von der Aorta an die Ovarien gingen. Letztere scheinen einfache Schläuche zu sein, wie überall! bei den Isopoden. Sind sie aber mit reifen Eiern gefüllt, so legen sie sich oben über den Leberschläuchen hin und grenzen deren grüne, blaue oder violette Farbe durch ihr weissgelb resp. orangegelb lebhaft ab. Die Eier liegen unregelmässig in ihnen und wie es scheint drängt sich häufig ein Schlauch über den andern. Das grosse hellere Keimbläschen kann man sehr leicht in ihnen erkennen.

Wie und wo nun die Befruchtung vor sich geht, darüber weiss ich nichts mitzuthellen, finde auch bei meinen Vorgängern keine Andeutungen. Dass eine Begattung und eine Immissio penis stattfindet, scheint direct aus der Gestalt des merkwürdigen Penis hervorzugehen, den ich gleich beschreiben werde. Jedenfalls treten aber die befruchteten Eier in keine Bruttasche im Sinne des typischen Gebildes dieser Art ein, sondern sie gleiten aus den Ovarien in den Hohlraum zwischen Cuticula und Matrix, dehnen denselben auf der Bauchseite beträchtlich aus, drängen dadurch die Leibeshöhle mit den darin befindlichen Organen an die Seite und an die Rückenwand der Cuticula, bis schliesslich bei weiter vorschreitender Entwicklung der Eier und dem Grösserwerden der Embryonen auch die untere Cuticula-Wandung zu eng wird und in ebensoviele Schuppenpaare sich spaltet, als Segmente zu ihrer Bildung verwendet wurden. Diese Spaltung ist offenbar sehr ähnlich einem beginnenden Häutungsprocess: nur ist sie partiell und wo sie stattfindet, ersetzt sich die Cuticula nicht wieder. Ich habe zahlreiche

Weibchen gesehen, die ganz durchsichtig waren, deren untere Bauchwand gespalten war, die aber noch ziemlich lange lebten. Von den Veränderungen, die aber mit ihnen vorgegangen sind, werde ich gleich zu sprechen haben.

Die Männchen haben nun lange Zeit als eine andere Gattung gegolten, — unter dem Namen *Anceus* hat man sie beschrieben (Taf. VII. Fig. 22, 23). Ehe ich auf diese Umwandlungen eingehe, habe ich ihre Geschlechtsorgane zu beschreiben. Die Hoden (Taf. VIII. Fig. 31 und 32) sind einfache endständige Anschwellungen zweier Canäle, welche neben einander im vorletzten Pereion-Segment beginnen und in der Mitte des letzten — des bisher übersehenen Extremitätenlosen ausmünden. Die Hodenblase ist durch einen Ausläufer, den ich aber leider nicht verfolgen konnte, an irgend welche andere Organe befestigt; vielleicht auch nur an die Rückenwand. Die Blase ist ungefähr viermal kürzer als der Canal, der sich von ihr aus an die Basis des Penis begibt. Den Inhalt vermochte ich nicht mehr in unzerstörtem Bestande zu untersuchen; ich habe nur eine krümelige Masse und eine dunklere Kugel in der Mitte der Hoden wahrgenommen. Die Ausführungscanäle treten immer näher zusammen, begeben sich an das Ende der letzten Pereion-Segmente und münden beide, aber getrennt in dem merkwürdigen Penis (Taf. VII. Fig. 27, 28, VIII. 29c) aus, der an der Wurzel etwas angeschwollen, als hornige, bewegliche Röhre sich auf den Rand gewöhnlich nach vorn gerichtet vorfindet. An der Spitze dieser Röhre münden die beiden Ausführungsgänge trichterförmig neben einander aus, die Mündungen rund, und etwas nach den Seiten gerichtet. An die Basis des Penis setzen sich deutliche und beträchtliche Muskeln an. Vielleicht ersetzt hier der Penis das Extremitätenpaar; seine Grösse, seine beiden getrennten Mündungen und hornigen Enden der Ausführungscanäle und die starke Muskulatur machen es nicht unwahrscheinlich, dass er einem verschmolzenen Extremitätenpaar seine Gestalt und Grösse verdankt.

Uebrigens ist dieser Penis nicht ein Eigenthum der als *Anceus* beschriebenen Form der Männchen, sondern er findet sich auch bei der Pranizaform und auf Taf. VIII. Fig. 32 ist das Organ einer Praniza abgebildet, deren Inhalt vielleicht auch noch nicht reif war.

Was nun die vielbesprochenen und vielbestrittenen Verwandlungen anlangt, so kann kein Zweifel obwalten, dass in der That früherer Zeit Männchen und Weibchen unter verschiedenen Namen, ersteres als *Anceus*, letzteres als *Praniza* aufgeführt worden sind. Ob man nun aus Pranizaform Männchen und Weibchen von *Anceus* hervorgehen lässt, wie Hesse will, oder ob man das Weibchen allein *Praniza* nennt und die

Männchen *Anceus*, wie *SPENCE-BATE*, das mag füglich irrelevant erscheinen, wenn einmal das Thatsächliche der stattfindenden Umwandlungen bekannt ist. Das besteht aber in Folgendem.

Die Mundtheile werden wesentlich verändert. Die Mandibeln, die Oberlippe, die stilettförmigen Maxillen, — Alles das verschwindet mit derjenigen Häutung, welche den Umwandlungsact einleitet. An ihre Stellen treten bei den Männchen ein mächtiger quadratischer Kopf, mit mannigfach gezacktem und ausgebuchtetem Vorderrande. In seiner Mitte auf der Oberseite ist er etwas eingedrückt und senkt sich gegen die Vorderwand herab. An der Stelle, wo früher die Oberlippe sich fand, sieht man eine kleine Platte, hart und kalkig wie der ganze Kopf, mit eingestochenen Punkten und wenigen kurzen Haaren am Vorderrande. Daneben ist jederseits eine vorragende Zacke, auch mit Haaren aber längeren und steiferen besetzt. Von ihr nach aussen findet sich jederseits ein mächtiges bewegliches Greiforgan, etwa von der Gestalt einer Käfer-Mandibel, das mit dicken Gelenkköpfen in den dafür bereiteten Gelenkgruben haftet, und von mächtigen Muskelmassen, die in dem gewölbten seitlichen Raum des Kopfes nahe dem Hinterrande entspringen, bewegt wird. Hinter ihnen mehr nach aussen zu befindet sich die Insertion der beiden Fühlerpaare, die keine Veränderung erlitten haben. Neben der Insertion der Fühler ist dann nach aussen ein kleiner Höcker, von dem aus der Seitenrand des Kopfes beginnt. Der Seitenrand ist ziemlich grade, gegen die hintere Hälfte nach innen gebogen und geht dann in schönem gerundeten Bogen in den Hinterrand über. Auf der vorderen Hälfte des Seitenrandes befindet sich jederseits das grosse schwarze Auge. Dasselbe hat aber wesentliche Veränderungen erlitten, die seine Function offenbar herabsetzen und eine Decrescenz des ganzen Organs andeuten. Die Linsen sind weder so zahlreich noch so regelmässig als vor der Verwandlung, das Auge im Ganzen ist flacher. Neben den Augen bemerkt man auf der Oberseite des Kopfes kleine Blasen in der Kalkschale; dieselben entstehen aus einer Kalkablagerung, welche wir noch weiterhin über den ganzen Körper auftreten sehen werden, die wohl gleichfalls mit der Rückbildung des ganzen Organismus und der Thätigkeit aller einzelnen Organe zusammenhängt. Dahinter stehen einzelne längere Haare. Der Hinterrand des Kopfes ist nicht scharf gegen den Halstheil abgesetzt, der letztere ist aber niedriger.

Auf der Unterseite (Taf. VIII. Fig. 30) ist die Wandung gleichfalls ganz hart. Wie auf der Oberseite eine Einsenkung von der Mitte aus nach vorn geht, so findet sich auch eine Einsenkung auf der Unterseite. Dieselbe ist aber viel grösser, sie erstreckt sich von dem Vorderrande

bis an den Hinterrand und nimmt ebenfalls vom Vorderrande bis hart an den Hinterrand an Breite stetig zu. Da aber die Seitentheile des Kopfes für die mächtigen Muskelmassen den nöthigen Raum haben müssen, so geht die Einsenkung der Unterseite nach der Mitte zu ziemlich steil und die schrägen Seitenflächen werden von einer scharfen, erhabenen Kante gegen die gewölbten Seitentheile des Kopfes abgesetzt. Gerade in der Mitte der Unterseite befindet sich eine halbmondförmige Oeffnung (Taf. VIII. Fig. 30 a), die gleichfalls von einer deutlichen Leiste rings umgeben wird; von dieser Oeffnung geht eine etwas nach aussen gewölbte Böhre nach hinten und innen. Diese Oeffnung ist die neue Mundöffnung, der Canal der Oesophagus. An der Stelle des grössten Querdurchmessers der Einsenkung nach der Hinterseite des Kopfes befindet sich jederseits eine ovale Vertiefung, umgrenzt wiederum von starker kalkiger Leiste (Taf. VIII. Fig. 30 b). Desgleichen sind am Hinterrande des Kopfes hinter der Mundöffnung zwei kleinere und mehr kreisrunde Vertiefungen (Taf. VIII. Fig. 30 c) zu bemerken, die auch von aufgewulstetem kalkigen Rande eingeschlossen werden. Diese beiden Vertiefungspaare sind die Insertionsstellen der beiden einzig vorhandenen Mundtheilspaare.

Die Gestalt dieser beiden Paare bei den Männchen ist folgende. Das erstere Paar (Taf. VII. Fig. 24), dessen Insertion in den Vertiefungen am Hinterrande sich befindet, besteht aus einer breiten, am Vorder- und Aussenrande abgerundeten Platte, welche in ihrem Innenraume dicht mit platten breiten Muskeln angefüllt ist. Diese Muskeln inseriren sich an den Rändern der beiden Insertions-Vertiefungen des Kopfes. Der Aussen- und Vorderrand ist dicht mit feinen Härchen besetzt. Der Innenrand ist in eine zungenförmige, etwas zugespitzte Platte verlängert. Neben dieser Platte befindet sich ein viergliedriger Anhang, dessen einzelne Glieder gleichfalls platt sind, am Aussenrande mit langen Schwimhaaren besetzt sind, am Innenrande dagegen gleichfalls mit dichten feinen Härchen. Die Glieder werden gleichmässig schmaler nach der Spitze zu, das zweite Glied ist das längste. Das obere Paar der Mundtheile (Taf. VII. Fig. 25) ist in den ovalen seitlichen Vertiefungen eingelenkt. Es besteht aus zwei Platten: einer grossen nach aussen gewölbten, und einer kleinen, die auf der Spitze der grossen eingelenkt ist. Während die unteren beiden Mundtheile mit ihren Innenrändern sich berühren, also neben einander liegen, greifen die beiden äusseren über einander weg und bilden ein Gewölbe, in welchem die inneren, sehr dünnen und zarten, geschützt liegen können. Die untere grosse gewölbte Platte der äusseren Mundtheile hat einen stark gerundeten Innenrand, der in den halb kreisrunden Unterrand

übergeht und bis an die Insertion sich in derselben Biegung fortsetzt. Der Unterrand ist wieder mit feinen Härchen dicht besetzt, der Innenrand dagegen trägt sehr lange Schwimmbaare, die indess je näher dem oberen Rande, desto kürzer werden. Der Aussenrand ist leicht ausgeschweift, ohne Haare. Die Consistenz der ganzen Platte ist bedeutend, was wesentlich herrührt von drei verschieden grossen, ovalen, streifigen Kalkconcretionen, die innerhalb der Platte liegen. Diese Kalkconcretionen sind sehr scharf von den umgebenden Stielen der Platte abgesetzt. Die Streifen sind aber dicht einer neben dem andern und convergiren nach der Mitte zu. Die Mitte der beiden grossen Ovale ist aber frei von ihnen. Ueber die muthmaassliche Bedeutung dieser Concretionen will ich mich aussprechen, wenn ich die homologen Theile der Weibchen geschildert habe. Die kleinere Platte auf der Spitze der grösseren ist spatelförmig, an den Seitenrändern mit feinen Haaren besetzt, an der Spitze stehen jederseits zwei längere Borsten.

Somit haben wir, von den Rühlern abgesehen, drei Extremitätenpaare am Kopf des männlichen Anceus. Es fragt sich nun, da diese drei Paare in ihrer Gestalt so völlig von allen Mundtheilen nicht bloss der Pranizaform, sondern aller Crustaceen abweichen: wie und wo sind die Homologien für dieselben zu suchen, oder haben wir es überhaupt nicht mit Homologen, sondern mit Neubildungen zu thun? Darauf kann allein die directe Beobachtung der Verwandlung Antwort ertheilen, und die Antwort ist die folgende. Innerhalb der beiden Gnathopodenpaare machen sich Umwandlungen bemerkbar. Während man noch sämtliche Praniza-Mundtheile in ihrer äusseren Gestalt vollkommen erkennen kann, lässt sich doch schon sehen, dass in dem ersten Gnathopodenpaar, — (dritten Maxille) — die vier Glieder des unteren der beiden späteren Mundtheilpaare angelegt sind, denen somit die Haut der alten Gnathopoden nur noch als Hülle dient, — wiederum einer jener Fälle, welche beweisen, dass von allen Bildungen einer Entwicklungsstufe die längst ausdauernde die äussere Cuticula ist. Man erkennt an der Cuticula noch deutlich die oberen Spitzen des letzten Gliedes und des daran befindlichen Tasters; die unteren Gliederungen sind dagegen schon völlig geschwunden, die Cuticula bildet nur einen homogenen Sack, der sich an die Cuticula der Unterseite des Kopfes anschliesst. Von der Unterseite des Kopfes löst sich nun auch die vorher beschriebene Basalplatte ab, welche die Muskulatur enthält. Diese Vergrösserung einer Extremität auf Kosten eines Rumpfteils ist ein auffallendes Factum. Ueber die Umwandlung des äusseren Paares der neuen Mundtheile habe ich leider keine speciellen Beobachtungen beizubringen, sie findet aber jedenfalls später statt, als die des unteren Paares, da in dem

Falle, den ich beobachtete, eben das untere im ersten Gnathopodenpaar vollkommen ausgebildet zu erkennen war, während das zweite Gnathopodenpaar nur erst geringfügig verändert war.

Was dann die beiden mächtigen Instrumente anlangt, welche am Vorderrande des Kopfes (Taf. VII. Fig. 22, 23) sich finden, und gewöhnlich als Mandibeln beschrieben werden, so scheint ihre Entwicklung zu beweisen, dass sie nichts mit den Mandibeln zu thun haben, oder wenigstens ausserhalb derselben entstehen. Ich habe weiter oben beschrieben, dass am Kopf der Pranizaform eine Oberlippe sich findet (Taf. VIII. Fig. 35a), die als eine Art von Halbröhre die stilettförmigen Mundtheile von oben einschliesst. Innerhalb dieser Oberlippe liegen die Spitzen der beiden mächtigen Greiforgane, ihre Basis aber mitten im Kopf, wo ich sie deutlich erkennen konnte. Dabei sind die alten Mandibeln und Maxillen in völliger Unversehrtheit zu erkennen, scheinen also in der That nichts mit den neuen Organen zu schaffen zu haben.

Werfen wir noch einen Blick auf die Function der neuen Organe, um eine möglichst vollständige Grundlage für die theoretischen Betrachtungen zu gewinnen, die daran zu knüpfen sind. Wenn ich einen Anceus unter einer schwachen Vergrösserung von der Bauchseite her betrachtete, gewahrte ich eine sehr merkwürdige Strudelbewegung des Wassers am Kopf. Die Bewegung wurde periodisch unterbrochen, fing aber immer wieder in alter Kraft und Stärke an. Sie glich auffallend den Bewegungen der Pleopoden, so dass ich erst verleitet wurde, an eine Verlegung der Respiration zu glauben, um so mehr als die Bewegung der Pleopoden selber sehr viel unbedeutender und langsamer war. Durch Anatomie überzeugte ich mich aber bald, dass die Bewegung ausging von dem unteren Paar der vorhin beschriebenen Gliedmaassen, welches von den im Grundgliede, der flachen Platte, enthaltenen Muskeln in so rapide Bewegung gesetzt werde. Natürlich mussten, um diese Bewegung zu ermöglichen, die beiden Klappen der oberen Mundtheile entfernt werden; das geschieht in der Weise, dass sie wie zwei Thürflügel senkrecht gegen die Unterfläche des Kopfes sich abstellten, und zwischen sich der vibrirenden Bewegung der unteren Extremitäten freien und geschützten Spielraum gewähren. Da nun, wie ich mich genügend überzeugte, das Ziel dieser Bewegung zwar die Erzeugung eines Strudels ist, aber nicht zum Zwecke der Respiration, die nach wie vor wenn auch in verminderter Intensität, — da alle Functionen in der Decrescenz sind, — am Pleon vor sich geht, so bleibt nur als Zweck der Bewegung übrig: die Nahrungsaufnahme. Und in der That scheint sich damit die Anlage und Veränderung der Mundöffnung zu verbinden. Indem durch die heftige Vibration das Wasser strudel-

artig erregt wird, muss es nothwendig auch in die Mundöffnung und den Nahrungscanal eindringen. — Alles, was von organischen Wesen und Stoffen in dem Wasser herumschwimmt und enthalten ist, wird zum Theil aber auch in diesen Canal gerathen und dort in die Verdauungsorgane befördert. Zweifellos ist diese Art der Ernährung weniger ausgiebig, als die parasitische, für welche die anhängliche Ausbildung der Mundtheile besonders passend war, aber zu den geringen Lebensfunctionen des allmähig verendenden Organismus mag sie noch ausreichen.

Es leuchtet ein, dass bei einer solchen Nahrungsaufnahme die mächtigen Greiforgane an der Vorderseite des Kopfes nutzlos sind. Und meine Beobachtungen des lebenden Thieres beweisen auch, dass sie viel mehr, ja ausschliesslich zum Vertheidigen und zum Festhalten des Thieres an andern Gegenständen dienen, also etwa an einem Fisch, um die Weibchen zu suchen und zu begatten. Wenn ich einen männlichen Anceus mit einer Feder oder einem Stückchen Holz anrührte, so kehrte er gleich die Front dem Angreifer entgegen und kniff mit den mächtigen Zangen in das Holz so hart hinein, dass ich ihn aus dem Wasser heraus heben konnte. Dass ferner die Nahrungsaufnahme gänzlich ohne die Theilnahme dieser Greiforgane vor sich gehen kann, lehren vor allen Dingen die Weibchen, denen sie nach der Verwandlung völlig fehlen.

Der Kopf der Weibchen ist entgegen den Männchen durch die Umwandlung verkleinert worden. Sie verlieren die Oberlippe und sämtliche Mundtheile, verlieren auch wie die Männchen die grossen, mit zahlreichen Linsen versehenen Augen, die nur durch einen schwarzen Pigmenthaufen und ganz rudimentären dioptrischen Apparat ersetzt werden, und zum Ersatz bekommen sie nur die beiden aus der Verwandlung der Gnathopoden hervorgehenden neuen Mundtheilspare.

Die Gestalt derselben weicht aber von der der gleichen männlichen Organe ab. Die inneren (Taf. VII. Fig. 26), aus den ersten Gnathopoden entstandenen Theile sind etwas kleiner als die der Männchen, auch ist die untere flache, muskulöse Platte am Innenrande noch eingebuchtet, — in Ganzen aber ist die Gestalt dieser Theile bei beiden Geschlechtern ziemlich gleich.

Wesentlich verschieden ist aber das obere Extremitätenpaar (Taf. VIII. Fig. 29). Aus ihm ist wesentlich zu lernen, wie die homologen Theile des Männchen zu Stande gekommen sein werden. Wir finden nämlich eine ovale dünne Platte, mit feinen dichten Härchen am oberen Rande versehen, ohne kalkige Concretionen in der Mitte. Die Platte ist gleichfalls nach aussen gleichmässig gewölbt und an ihrem Aussenrande beinah in der Mitte derselben in einem Gelenk an der

Unterseite des Kopfes beweglich. An derselben Stelle tritt auch die umgewandelte Extremität, also das zweite Gnathopodenpaar, auf die Platte herauf, legt sich dicht an sie an, verwächst aber nicht mit ihr. Die Extremität besteht aus drei Gliedern, einem grösseren und geknickten Basalgliede und zwei kürzeren Endgliedern. Die Ränder derselben sind mit feinen Härchen dicht besetzt, ausserdem finden sich noch an der Spitze der beiden Endglieder je 4 längere Borsten.

Man erkennt aus dieser Darstellung, dass ausser der eigentlichen Extremität noch ein Stück der Cuticula der unteren Kopffläche in die Bildung des ganzen neuen Organs eingeht. Wahrscheinlich ist nun, dass bei den Männchen schon ein Schritt weiter auf der Umwandlungsbahn gethan ist, und in der grossen Platte mit der darauf sitzenden spatelförmigen kleinen die beiden beim Weibchen noch getrennten Stücke verschmolzen sind, dass also möglicherweise die drei kalkigen Concretionen die letzten Andeutungen der Gliederung des völlig mit der Cuticula-Platte der unteren Kopffläche verwachsenen Gnathopoden sind. Die Priorität dieser Gedanken gebührt übrigens SPENCE-BATE, der mich in Plymouth darauf aufmerksam machte, als ich seine Gastfreundschaft und liebenswürdige Theilnahme an meinen, mehrfach mit den von ihm vertretenen Ansichten in Widerstreit stehenden Untersuchungen genoss.

Die übrigen Körpertheile erleiden keine wesentlichen Veränderungen, keinenfalls tritt irgend wo eine Neubildung auf, wie die eben geschilderten des Kopfes. Nur von der Haut habe ich noch zu erwähnen, dass je weiter der Degenerations-Process geht, desto zahlreicher ähnliche kalkige Concretionen entstehen, wie ich sie in den äusseren Mundtheilen der verwandelten Männchen beschrieben habe. Im Uebrigen schrumpft die Haut zusammen, an allen Segmenten wachsen an den Rändern einzelne längere Haare, auch am Pleon.

Wie der Tod erfolgt, wie lange die Thiere noch in der letzten Umwandlung die Existenz fortführen, — darüber weiss ich nichts anzugeben, meine Untersuchungszeit war zu kurz, um Erfahrungen der Art zu sammeln. Ich fand die Thiere in Plymouth in Felsenritzen unterhalb der Flatmarke manchmal zu zehn oder zwölf neben einander, — alle Altersstufen und beide Geschlechter. Ein Stück, — Pranizaform fand ich in Millport in Schottland im Sande, mehrere Exemplare in Messina an Algen. An Fischen habe ich keine Gelegenheit gefunden, nach Praniza zu suchen.

Fragt man schliesslich noch nach einer Erklärung der ganzen dargestellten Organisation, so lässt sich, wie mir scheint, Folgendes darauf antworten. Wir haben es zu thun mit einem gewöhnlichen Isopoden, der durch Schmarotzen an Fischen die kauenden Mundtheile in Stilette

und somit saugende umgewandelt hat. Die schmarotzende Lebensweise hat schliesslich nicht ohne Einfluss auf die Gesamtorganisation bleiben können. Die geringe Thätigkeit und Beschäftigung der verschiedenen Organsysteme lässt dieselben allmählig degeneriren und nach der Begattung und Eier-Entwicklung macht sich diese Degeneration geltend, indem eine Metamorphose eintritt, welche offenbar das Thier in seiner ganzen Organisation herabdrückt. Und wie gewöhnlich parasitische Lebensweise zu den abenteuerlichsten Umgestaltungen eines Organismus führt, ihn häufig so völlig verändert, dass von einem ursprünglichen Habitus keine Spur mehr übrig bleibt, so sind auch hier schon Veränderungen eingetreten, welche aus dem typischen Kreise der Krebsgestaltung heraustreten und schwerlich auf dem Wege eines normalen Kampfes um das Dasein von der natürlichen Züchtung erreicht worden wären. Der Parasitismus ist aber so willkürlich in Hervorbringung von Veränderungen, so unberechenbar und den tollsten Zufälligkeiten preisgegeben, dass sehr leicht neue Arten sich bilden können, und dass sehr häufig die Geschlechter ein und derselben Art verschiedene Gestalten annehmen.

Die nächsten Verwandten der Praniziden scheinen *Anthura*, *Paranthura* etc. zu sein. Auf deren Organisation werde ich in einem späteren Aufsatze gleichfalls eingehen.

### Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel VI.

Fig. 1. Embryo von *Praniza maxillaris*. Von der Seite.

(Die Buchstaben und Zahlen gelten überall gleich, ebenso die verschiedenen Farben. Vergleiche meinen Aufsatz: Ueber Bau und Entwickl. d. Cumaceen. Jenaische Zeitschrift f. Med. u. Naturw. V. Heft 1. pag. 80. I, II und III Erste, zweite Antenne und Mandibel. Sie sind braun, als Naupliusgliedmaassen IV und V sind die beiden Maxillen, mennigroth. VI bis XII grün, die sieben typischen Gliedmaassen des Mittelleibes (VI und VII Gnathopoden, VIII—XII Pereiopoden SPENCE-BATE'S) XIII fehlt und wird nicht gebildet, wahrscheinlich vertreten durch den Penis. XIV—XIX Pleopoden, Gelb. *a* Oberlippe (*b* Unterlippe fehlt). Die Körpercontouren und After *m* blau. *c* Stachelrudiment. *d* Leberanlage. Der Embryo ist nur noch von der orangegelben Larvenhaut ungeschlossen.)

Fig. 2. Dasselbe Stadium von der Bauchfläche }  
 Fig. 3. „ „ „ „ Rückenfläche } gesehen.

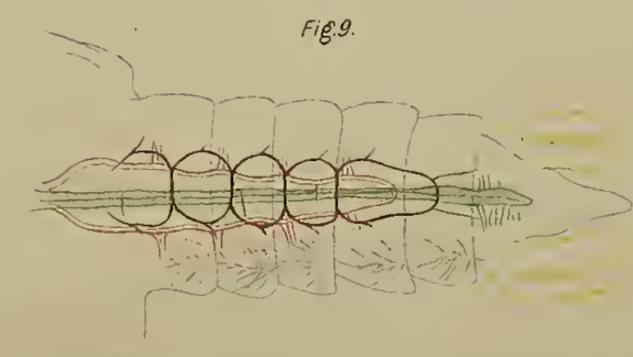
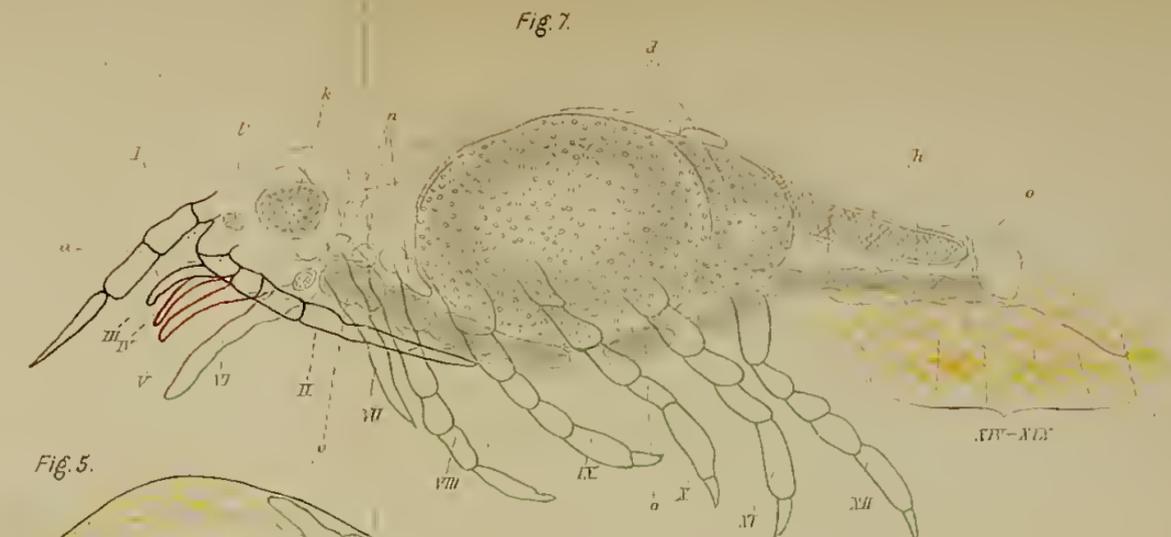
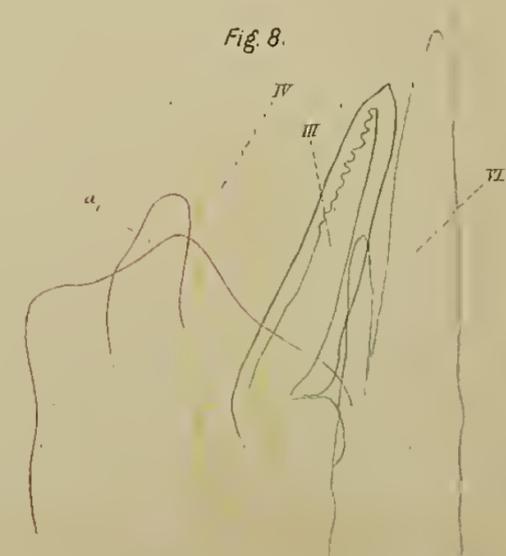
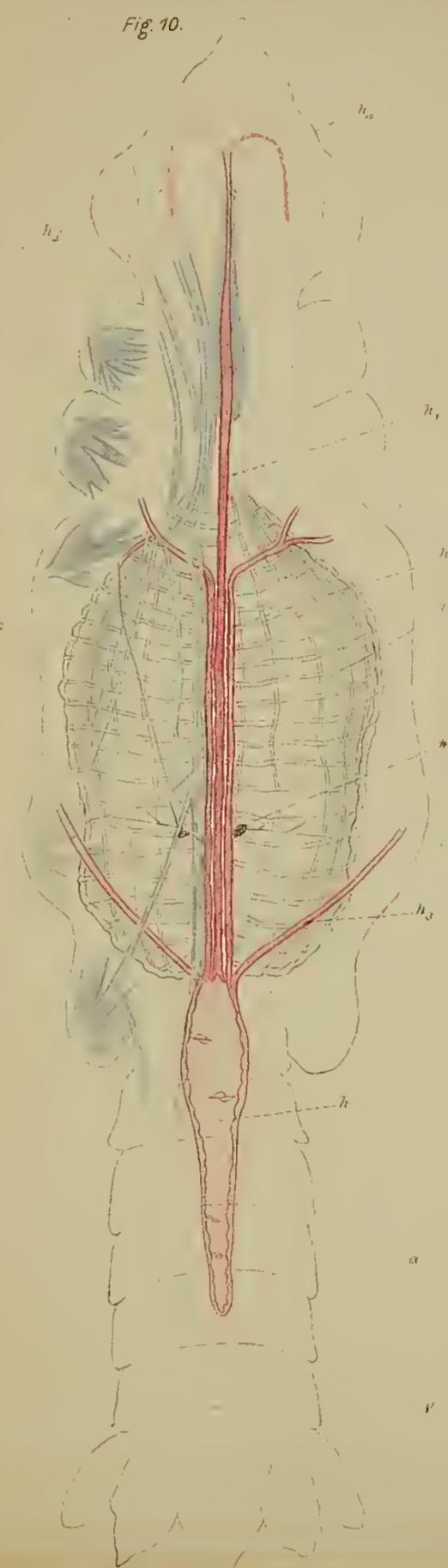
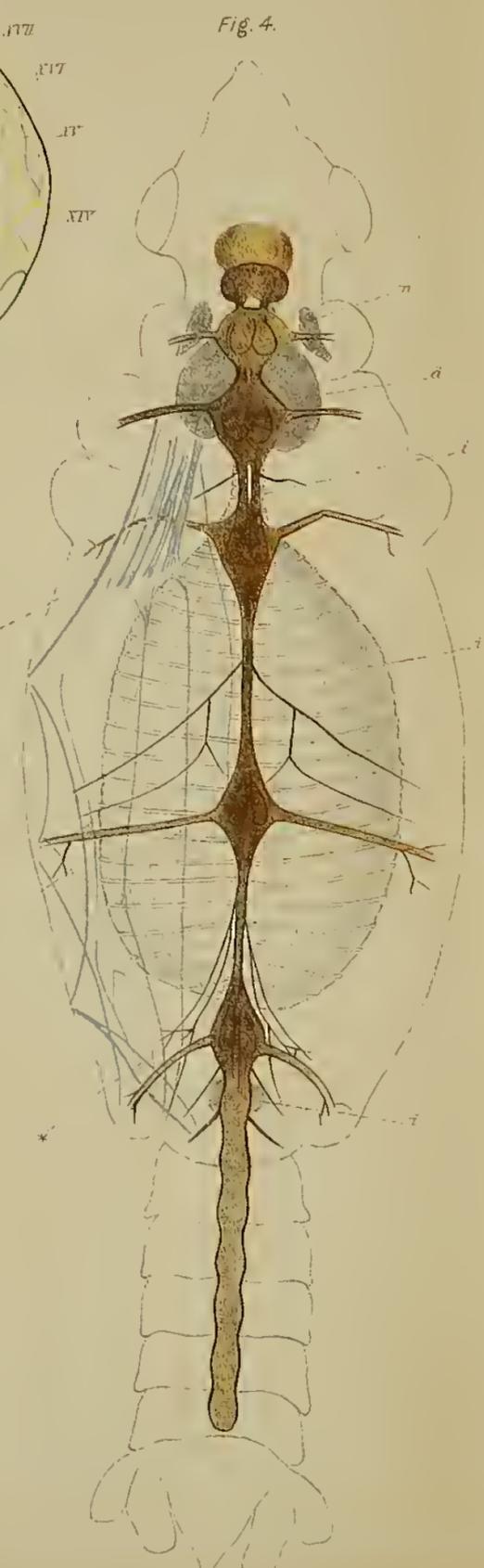
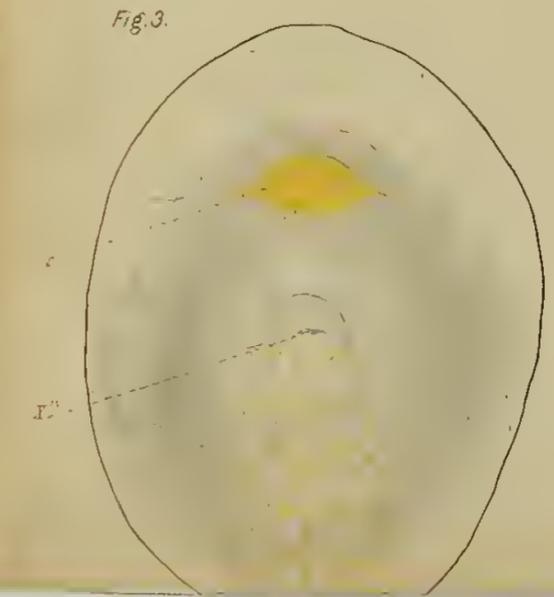






Fig. 11.



Fig. 20.



Fig. 20a.

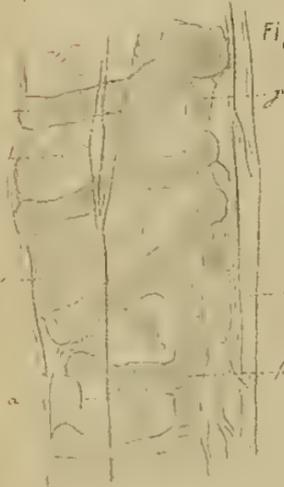


Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 18.



Fig. 17.



Fig. 19.



Fig. 14.

Fig. 14a.

Fig. 14b.

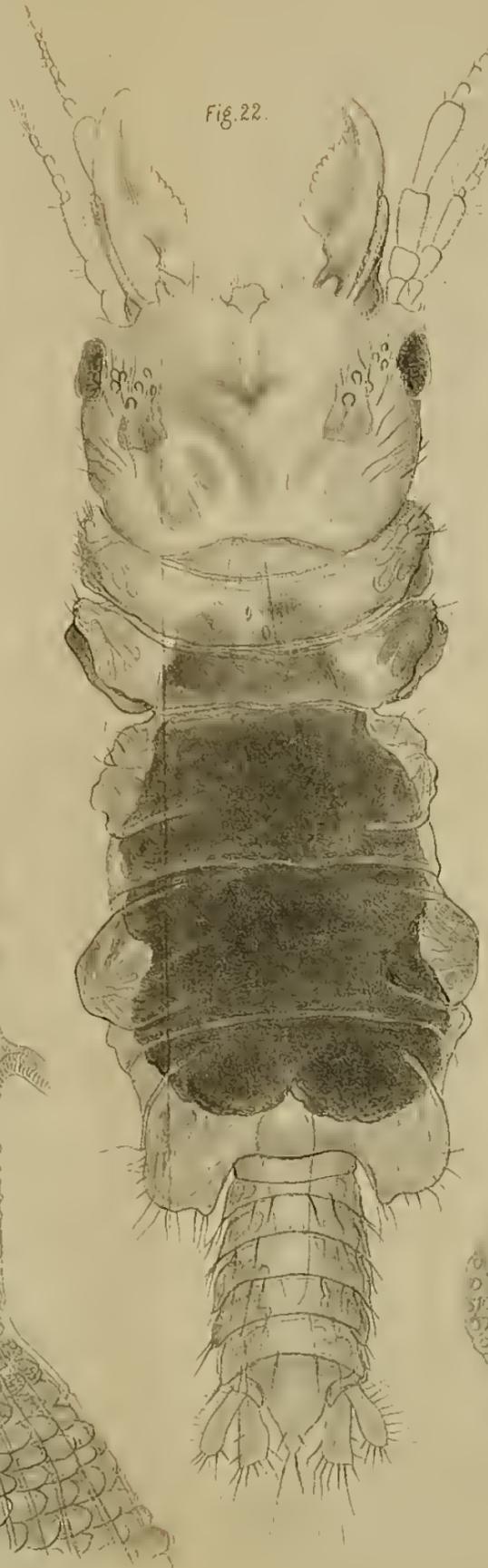


Fig. 22.



Fig. 23.

Fig. 20b.

Fig. 21a.

Fig. 25.

Fig. 21.

Fig. 27.

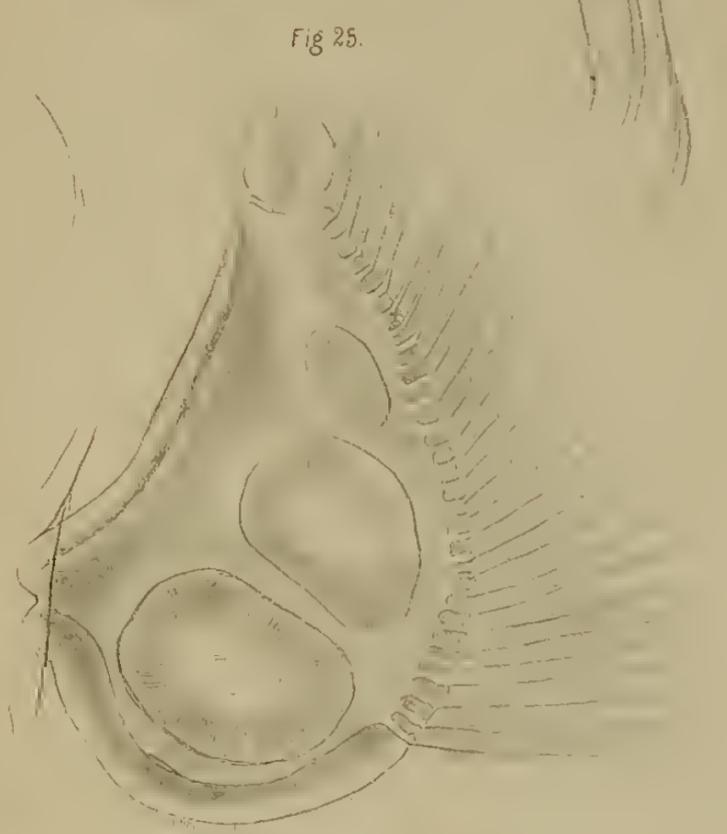
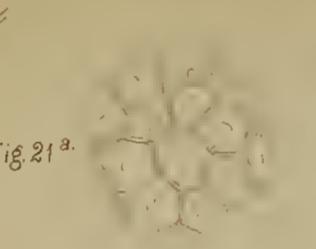
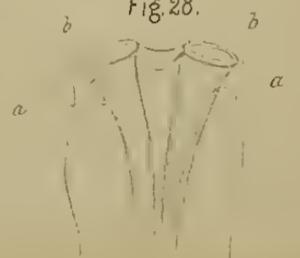


Fig. 24.

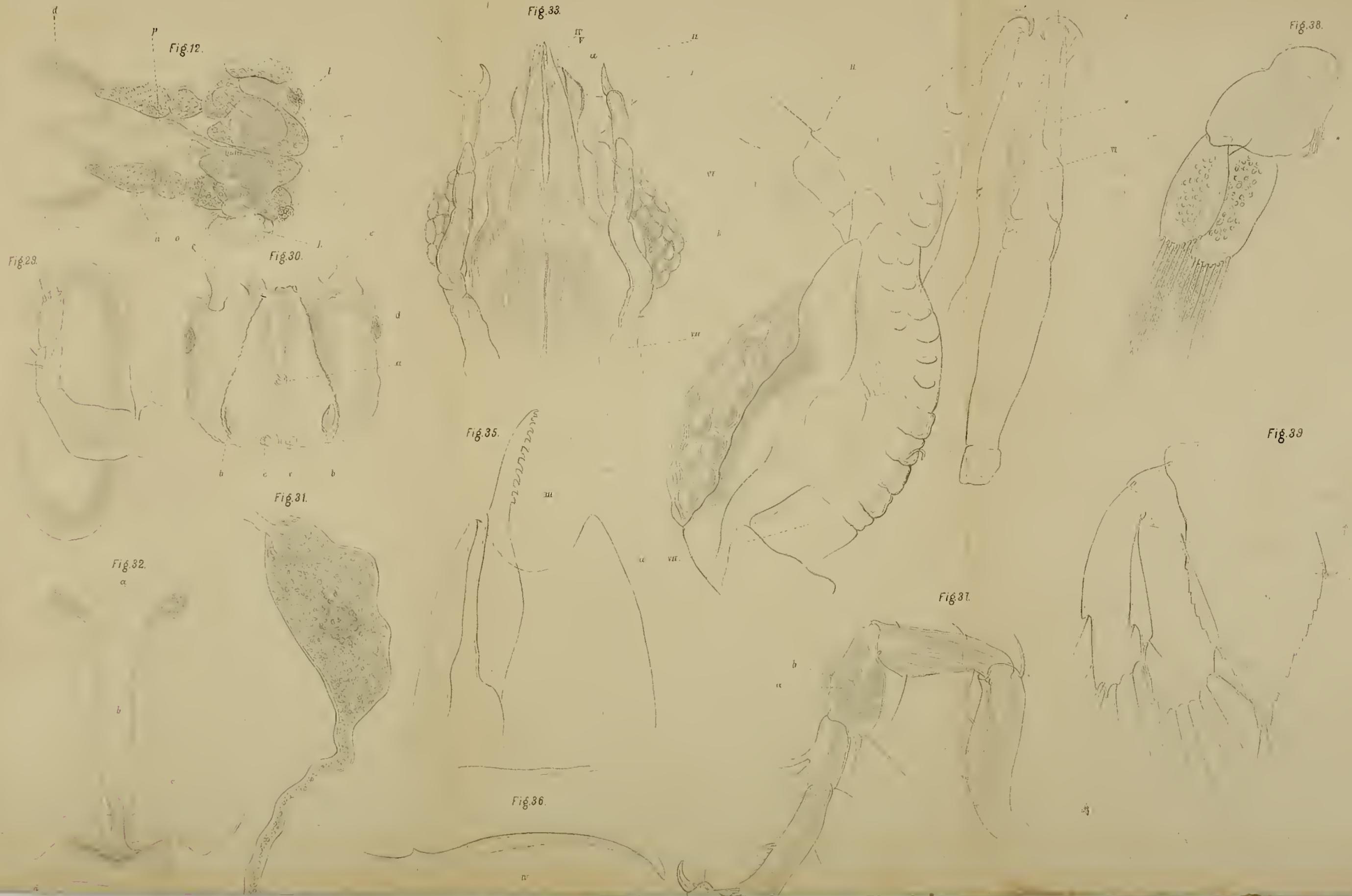
Fig. 26.

Fig. 18.

Fig. 28.









- Fig. 4. Muskeln und Nervensystem einer jungen Praniza. Die mit \*) bezeichneten Stränge sind die Contouren der abgetrennten Hypodermis.
- Fig. 5. Ein weiter vorgeschrittenes Stadium des Embryo. *l* die Drüse der unteren Antennen.
- Fig. 6. Ein noch weiter entwickelter Embryo. *i* Vorderdarm. *k* Augenanlage.
- Fig. 7. Eine eben ausgekrochene junge Praniza. *h* Herz. *n* die drei Paare der Speicheldrüsen. *o* die Ganglienreihe.
- Fig. 8. Mundtheile einer Praniza dicht vor dem Auskriechen. *a* Oberlippe, *a*<sub>1</sub> der röhrenartige Fortsatz derselben. § Die Zahlen wie oben.
- Fig. 9. Das Pleon einer eben ausgekrochenen Praniza mit seinen innern Organen. Die *Rosa*-Linie bedeutet den Pericardialsinus, die doppelte *Carmin*-Contour das Herz mit den vier queren Spalten. Die mittleren grünen Linien geben die Contouren des engen Hinterarms an, dessen Afteröffnung im Telson mit einigen Muskeln befestigt ist. Die orangegelben Contouren bedeuten schliesslich die Ganglien mit den von ihnen ausgehenden peripherischen Nerven. Auf der linken Seite sind die Muskeln der Pleopoden angegeben, und neben dem Telson das letzte Pleopoden-Paar.
- Fig. 10. Blutgefässe einer jungen Praniza. *h* Herz mit 4 Spalten. *h*<sub>1</sub> mittlere Sorte, die sich mit einer deutlichen Wandung bis an das Ende des Gehirns giebt und sich dort in wandungslose Ströme *h*<sub>4</sub> spaltet. *h*<sub>2</sub> vordere Seitenarterie, *h*<sub>3</sub> mittlere Seitenarterie. Die blauen Stränge sind Rücken- und Extremitätenmuskeln. Bei \* scheint ein peripherisches Ganglion zu liegen.

Tafel VII.

- Fig. 11. Die Drüse der unteren Antennen. 900 vergr.
- Fig. 12. s. Taf. VIII.
- Fig. 13. Ein Stück des Darmcanals vom Beginn desselben hinter dem Magen und der Mündung der Lebersäcke.
- Fig. 14. Muskeln, die sich mit sprossenförmigen Ausläufern an den Darm begeben. *4 a*, *4 b*. Solche Muskeln etwas vergrössert.
- Fig. 15. Ein Stück des Darms dicht hinter dem Magen. *Visceral*muskeln, *β* Verästelte Darmmuskulatur, *γ* Darmzellen im Innern.
- Fig. 16. Magen einer jungen Praniza.
- Fig. 17, 18, 19. Die drei Speicheldrüsen.
- Fig. 20. Das Stachelrudiment von oben und hinten gesehen. *4 a* Von der Seite. *4 b* Weitere Ausbildung desselben.
- Fig. 21. Cuticula und Matrix der Körperwand der drei erweiterten Pereion-Segmente. *21 a*. Die Zellen der Matrix vergr.
- Fig. 22. Männliche *Anceus*-Form vom Rücken gesehen.
- Fig. 23. „ „ „ „ „ Bauch „
- Fig. 24. Untere Mundextremität. (Verwandelt es erstes Gnathopoden-Paar.)
- Fig. 25. Obere „ „ ( „ „ zweites „ „ )
- Fig. 26. Untere Mundextremität des umgewandelten Weibchens.
- Fig. 27. Penis von der Seite gesehen, stark vergrössert. *a* linke Penisöffnung.
- Fig. 28. Oberes Ende des Penis. *a* die beiden Samecanäle, *b* die runden Oeffnungen.

Taf. VIII.

- Fig. 12. Kopf und Vordertheil des Pereion im optischen Querschnitt. *n* die Speicheldrüsen. *p* der Magen. *l* die Antennendrüse. Zwischen den Augen liegt

die Gehirnmasse. Im Innern der zelligen Massen liegen die Punktmassen. Das untere Schlundganglion ist nur als Contour  $c_1$  gezeichnet.

Fig. 29. Obere Mundextremität des umgewandelten Weibschens.

Fig. 30. Kopf des *Anceus* ♂ von unten. *a* Mundöffnung, *b* seitliche Gelenkgrube für die obere Extremität, *c* hintere Gelenkgrube für die untere Extremität, *d* rudimentäres Auge, *e* vordere Greiforgane.

Fig. 31. Hoden stark vergrößert.

Fig. 32. Männliche Geschlechtstheile. Das Thier hatte noch die Pranizaform. *a* Hoden, *b* Ausführungsgänge, *c* Penis, *d* Penis-Muskulatur.

Fig. 33. Ein in der Umwandlung begriffener Kopf eines Männchens. Die Nummern und Buchstaben gelten wie oben.

Fig. 34. Kopf einer ausgewachsenen Pranizaform. Zahlen wie oben, \* Taster der dritten Maxille.

Fig. 35. Oberlippe und Mandibel desselben Exemplars.

Fig. 36. Erste Maxille desselben Exemplars.

Fig. 37. Pereiopode „ „ *a* die fraglichen einzelligen Drüsen. *b* von Haaren umgebene Oeffnung.

Fig. 38. Pleopode desselben Exemplars. \* Die beiden Stifte, welche verbunden mit denen des Pleopoden der andern Seite eine Art von festem Deckel für die übrigen Pleopoden herstellen.

Fig. 39. Das Telson und das letzte Pleopodenpaar desselben Exemplars.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1869-1870

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Dohrn Anton Felix

Artikel/Article: [Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Arthropoden. 55-80](#)