

Beiträge

zur

Kenntnis der Gattung Amphion.

Von
Ernst Koeppel.

Hierzu Tafel XII—XIII.

I. Einleitung.

Die nachstehenden Untersuchungen habe ich an neun Exemplaren von Amphion, die von Herrn Professor Dr. Chun im Jahre 1887—88 auf der Oberfläche des Atlantischen Oceans bei den Canarischen Inseln gefangen wurden, angestellt. Für die gütige Ueberlassung dieses seltenen Materials sowie für den vielseitigen Rat und das Interesse an meiner Arbeit spreche ich an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Chun meinen verbindlichsten Dank aus. Herrn Professor Dr. zur Strassen und Herrn Privatdozent Dr. Woltereck bitte ich, für ihre stets bereitwillige und wohlwollende Unterstützung meinen besten Dank entgegennehmen zu wollen.

Zum besseren Verständnis der entwicklungsgeschichtlichen Vorgänge erlaube ich mir, einen geschichtlichen Ueberblick über die bisherigen Kenntnisse von Amphion vorzuschicken.

II. Geschichtlicher Ueberblick.

Milne Edwards beschrieb im Jahre 1832 auf einer Versammlung der entomologischen Gesellschaft zu Paris eine pelagische Crustacee von kleiner Gestalt und durchsichtigem Aussehen und nannte sie nach seinem Freunde Reynaud, der sie im Indischen Ocean gefangen hatte, *Amphion Reynaudii* (Milne Edwards 1832 p. 336). Mehrere Jahre später, 1837, schilderte er eine gleiche Form (Milne Edwards 1837 p. 486), deren Beschreibung in kurzen Zügen folgendermassen lautete: Der Körper von Amphion (Milne Edwards 1837, Atl. Taf. 28 Fig. 8) ist ungefähr ein Zoll lang mit einem schmalen und blattförmigen Rückenschild bedeckt, der den Alimen ähnelt. Die Augen sind gestielt und gross. Die vier Antennen entspringen in gleicher Höhe; die inneren gleichen denen der Phyllosomen und bestehen aus drei schlanken cylindrischen Gliedern, denen zwei Aeste aufsitzen; die äusseren Antennen sind

in der Entwicklung weiter vorgeschritten und neigen mehr denjenigen der Alimen zu. Sie bestehen aus einer Geissel und einem lamelösen Anhang, der stark behaart ist. Die Mundanhänge, welche Milne Edwards folgendermassen einteilt: „un labre, deux mandibules, une languette, deux paires de mâchoires et deux paires de pattes-mâchoires“ und die Brustanhänge, die aus sechs ziemlich gleich gebildeten Beinpaaren bestehen, unterscheiden sich kaum von denjenigen der Phyllosomen, nur sind sie in der Entwicklung etwas weiter vorgeschritten. Das Abdomen mit dem wohlentwickelten Schwanzfächer und mit den fast rudimentären Abdominalfüsten ähnelt demjenigen der Mysideen. Auf Grund der grossen Aehnlichkeit mit den Phyllosomen stellt Milne Edwards Amphion mit letzteren zusammen zur Familie der Bicuirassés (Milne Edwards 1837 p. 470) und reiht sie der grossen Ordnung der Stomatopoden ein.

G. O. Sars (1867 p. 6) erwähnte im Jahre 1867 in seiner „Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norvège“ mit wenigen Worten die Familie der Amphioniden. Er bezweifelt, dass die Amphioniden geschlechtsreife Formen sind und hält sie für Larven höherer Macruren. Er schreibt in den angehängten „Observations“: „La famille Leuciferidae, placée par M. Dana dans le voisinage immédiat des Schizopodes n'a pas été comprise dans le tableau, car il est très douteux que le genre Leucifer Thompson représente des animaux complètement développés et s'il n'est pas plutôt un état de larve de quelque genre supérieur des crustacés. Par la même raison j'ai cru devoir écarter les familles Amphionidae et Erichthidae, comprises dans les Stomatopodes, la première ne représentant vraisemblablement que l'état de larve de Macroures supérieurs, et la dernière l'état de larve des Squilloides“.

Einen wesentlichen Fortschritt machte die Kenntniss der Gattung Amphion im Jahre 1870. A. Dohrn (1870 p. 607) bezweifelte es von vornherein, dass Sars mit seiner Meinung gegenüber derjenigen von Milne Edwards im Rechte sei, welche letzterer in seiner „Histoire naturelle des Crustacés“ die Gattung Amphion mit Phyllosoma zusammen unter den Stomatopodes bicuirassés beschrieben hatte. Namentlich wurde er durch spätere Beobachtungen an einem unter seinen Vorräten gefundenen Exemplar von Amphion (Dohrn 1870 p. 608) in seinem Zweifel noch mehr bestärkt. Er fand zwei lange Eierstocksschläuche, die in dem Innenraum des Vorderkörpers lagen und an dem letzten Segmente des Pereion auszumünden schienen. Ferner entdeckte er sehr kleine Kiemen, die an der Basis der vier mittleren Pereiopodenpaare sasssen (Dohrn 1870 Taf. XXX Fig. 9). Ein anderes im Indischen Ocean gefangenes Exemplar (Dohrn 1870 p. 609) erkannte er als die Larve von Amphion. Sie mass sieben mm, besass kurze Augenstiele und hatte wenig entwickelte Antennen. Die Mundanhänge stimmten vollständig mit denen des erwachsenen Tieres überein und befanden sich auch ebensoweit von dem Insertionspunkte der Augenstiele entfernt. Der Unterschied zwischen der Larve und dem ausgebildeten Tiere be-

stand namentlich in der geringen Anzahl von Pereiopoden (Dohrn 1870 Taf. XXXI Fig. 10). Die Larve hatte nur zwei Paar, die ebensoweit vom Munde entfernt waren, wie die des erwachsenen Tieres. Beide hatten ein kurzes Basalglied und einen langen eingliedrigen Stiel, an dem ein Schwimmast und ein Greifast sassen. Das Pleon, das aus sechs Segmenten bestand, zeigte keine Spur von von Anhängen, ausgenommen das letzte Segment, das mit Ruderanhängen versehen war, die sich wesentlich von denjenigen des erwachsenen Tieres unterschieden. Die äussersten Blätter hatten vor dem Ende des Aussenrandes keinen Dorn und die inneren Blätter waren sehr viel kleiner und trugen zwei lange Schwimmhaare am Ende. Das Telson war bei der Larve an der Basis schmaler, verbreiterte sich gegen das Ende und trug am Rande Schwimmhaare, während es beim erwachsenen Tiere an der Basis breit und am Ende zugespitzt und unbehaart war. Nach Analogie erklärt er diese Larve für die Zoöaform von Amphion. Am Schlusse seiner Beschreibung hob er hervor, dass er die Anatomie an einem Stück seiner Sammlung, die vergleichende Beschreibung an Stücken des Hamburger Museums, die vom Atlantischen und Indischen Ocean stammten, gemacht hätte.

Willemoes-Suhm (1876 Vol. XVII p. 162), Naturforscher der „Challenger Expedition“ gab im Jahre 1876 in dem Februarhefte der „Annales and Magazine of Nat. History“ einige interessante Notizen über die Gattungen *Sergestes* und *Leucifer*. Er war der erste, der in seinen Fängen Stadien der wahren Zoöa von Amphion (Spence Bate 1888 p. 903 Fig. 73) mit einfachem Telson und zwei Paar Pereiopoden beobachtet hatte; er fand auch Exemplare mit 3, 4, 5 und 6 Paar Pereiopoden und Kiemen; unter 3 ausgewachsenen Exemplaren von Amphion fand er 2 mit männlichen Geschlechtscharakteren, nämlich Hoden, die am letzten Pereiopodenpaare ausmündeten, sodass er auf Grund dieser Befunde die in früherem von andern Forschern vertretene Ansicht, in Amphion einen Larvenzustand zu sehen, bezweifelte. Weiterhin hob er hervor, dass es noch mehrere verschiedene Arten dieser wunderbaren Form gäbe, da er selbst 2 Amphion nahe verwandte Exemplare mit einem *Sergestes* sehr ähnlichen Körper gefangen hatte. Diese bezeichnete er als *Amphiones* (1876 p. 162). Am Schlusse seiner Schilderung verglich er die Amphioniden mit den Larven von *Sergestes* und *Leucifer* und glaubte in der Larvenentwicklung letzterer geradezu ein Amphionstadium unterscheiden zu müssen.

Claus (1876 p. 47—49) suchte im Jahre 1876, nachdem er die Beobachtung von A. Dohrn einer eingehenden Kritik unterworfen hatte, die Ansicht desselben zu widerlegen. Zunächst machte er darauf aufmerksam, was Dohrn entgangen zu sein schien, dass Milne Edwards (1832 p. 336) in der Deutung der Gliedmassen einen Irrtum begangen habe, indem dieser die Unterlippe für das erste Kieferpaar ausgegeben, und damit auch die nachfolgenden Gliedmassenpaare morphologisch falsch beurteilt hatte. Claus glaubte,

da für *Phyllosoma* (Claus 1863 p. 422) die Larvennatur dargethan war (Dohrn 1870 p. 248), auch in *Amphion* eine Larve langschwänziger Decapoden vermuten zu müssen. Seine jüngsten *Amphion*-larven, die mit der Zoëaform von Dohrn (1870 Taf. 31 Fig. 10) übereinstimmen, charakterisirte er als sehr langgezogene, vorgeschrittene Garneelzoëen, deren vorderes Spaltfusspaar (Claus 1876 Taf. VIII Fig. 10) ganz in den Dienst der Kiefer übergetreten ist und den vorausgehenden beiden Maxillarpaaren dicht anliegt. Ferner glaubte er, dass die Mundteile auf einer sehr niedrigen Stufe der Ausbildung ständen, insbesondere, dass die Atemplatte (Claus 1876 Taf. VIII Fig. 9 Re.) des zweiten Maxillarpaares, dessen Taster (Claus 1876 Taf. VIII Fig. 9 Ri.) ebenfalls plattenförmig verbreitert war, noch sehr rudimentär sei. Die älteren Exemplare mit 4, 6 Beinpaaren und der Anlage des letzten stimmten mit den von Milne Edwards (1837 p. 486) und von Dohrn (1870 p. 608) beschriebenen überein und zeigten am zweiten bis sechsten Spaltfusspaare Kiemenrudimente, die ja schon im Larvenleben vieler Cruster auftreten. Weiterhin hob er hervor, dass die weiblichen Geschlechtsöffnungen, die nach Dohrn (1870 p. 608) am letzten Segment des Pereion ausmünden, bei keinem Malakostraken an dieser Stelle zu finden wären, sondern ganz allgemein dem drittletzten Brustsegmente angehören. Am Schlusse seiner Darstellung erwähnte Claus die mangelhafte Ausbildung der Antennen, das Fehlen der Gehörblase und der Schwimmborsten an den Abdominalfüßen. Er kam dann nach den vorliegenden Anhaltspunkten zu dem Resultate, dass *Amphion* als Crustaceenlarve zu rehabilitieren wäre. Welcher Macruren-gattung aber *Amphion* einzureihen wäre, konnte Claus mit Sicherheit nicht entscheiden. Am nächsten stellte er *Amphion* den *Acanthosomen* und somit den *Sergestiden*.

Noch schärfer als Claus sprach sich Boas (1879 p. 256—269) in seiner Arbeit „*Amphion* und *Polycheles*“ aus. Er hielt es für eine ausgemachte Thatsache, dass *Amphion* eine Larve sei, trotzdem Willemoes-Suhm (1876 p. 162) von Testes und Dohrn (1870 p. 608) von einem Eierstock gesprochen hatten. Er verglich zunächst *Amphion* einerseits mit *Phyllosoma*, andererseits mit den *Penaeiden*larven, zu denen Claus (1876 p. 47) *Amphion* gerechnet hatte und kam zu dem Resultate, dass *Amphion* keine *Penaeiden*larve sein könne. Dagegen glaubte er in einer Reihe von Thatsachen Gründe dafür gefunden zu haben, dass *Amphion* eine wirkliche Affinität zu *Phyllosoma* zeige und unterzog *Amphion* mit den den *Loricaten* verwandten Formen einer genaueren Betrachtung. Es schloss aus seinem Vergleiche mit dem ihm nicht hinlänglich bekannten *Polycheles* (Spence Bate 1888 Taf. XIII Fig. 1 und Taf. XIV Fig. 1 u. 2), dass *Amphion* die Larve von *Polycheles* sei. Ferner gelangte er zu dem Resultate, dass *Polycheles* zwischen *Homarus* und den *Loricaten* und zwar den letzteren am nächsten stände.

Im Jahre 1888 gab Spence Bate (1888 p. 901—918) in seiner Arbeit: „*Report on the Crustacea Macrura*“ einen ziemlich ausführ-

lichen Bericht über die auf der Challenger-Expedition gefangenen Amphioniden. Nach einer kurzen Einleitung über die systematische Stellung von Amphion (Milne Edwards 1832 p. 336) schilderte er sein jüngstes Exemplar (1888 Taf. 146 Fig. 1). Dieses war 5 mm lang und glich mit Ausnahme der gestielten Augen der Zoöa der anderen Macruren; dann beschrieb er mehrere 6, 7, 8, 9 und 11 mm lange Tiere, die in ihrer Gestalt mit der Zoöa Dohrns (1870 Taf. XXXI Fig. 10) übereinstimmten. Bei mehreren dieser Exemplare beobachtete er ausserdem eine Antennendrüse und einen Dorn über der Gastricalgegend. Letzteres Merkmal benutzte er zur Aufstellung einer neuen Gattung, die er dann Amphion provocatoris (1888 p. 913) nannte. Die nun folgenden Exemplare (Spence Bate 1888 p. 906) von 15, 23 und 25 mm Länge waren im West Pacific gefangen und stimmten mit den von Milne Edwards (1832 p. 336 und 1837 p. 486) als Amphion Reynandii beschriebenen Arten im Grossen und Ganzen überein. Sie zeigten ein Rostrum in der Mitte des Stirnrandes, ein kleines pigmentiertes Auge und besaßen an den ersten Antennen zwei fast gleich lange Flagellen. Die Mandibeln waren scharf zugespitzt und mit gesägtem Rande. Das erste Siagnopodenpaar war zweilappig und behaart, das zweite bestand aus drei nach der Mittellinie hin neigenden Kauladen, von denen die mittlere zweigeteilt war. Das dritte Siagnopodenpaar (Spence Bate 1888 Taf. 147 Fig. 1g) setzte sich aus vier Teilen zusammen. Von diesen war der erste breit, blattförmig und mit Haaren bedeckt; der zweite, dritte und vierte Teil waren schmal und cylindrisch und letzterer zeigte an seiner Basis eine grosse ovale, mit Cilien besetzte Platte. Die sechs Pereionanhänge stimmten ziemlich überein und zeigten am zweiten und dritten Anhang Kiemen. Ein von Suhm (1876 p. 162) als Amphion adoult bezeichnetes Exemplar hielt Spence Bate nicht für ein erwachsenes, da das siebente Paar von Brustanhängen noch nicht vollständig entwickelt war. Er fand auch hier, wie Willemoes-Suhm, zu jeder Seite des zentralen Nervenstranges eine Reihe sackförmiger Körper, die er ebenfalls für Hoden erklärte und die zu dem Hüftgliede des hintersten Paares von Pereiopoden führten. Das Nervensystem (Taf. 147 Fig. 2), das er bei diesem Exemplar in gut erhaltenem Zustande antraf, setzt sich nach seiner Schilderung aus dem oberen Schlundganglion oder Gehirn und der Bauchganglienreihe zusammen. Das Gehirn stellt eine kompakte Masse dar, von dessen seitlichem Rande Nerven zu den beiden Antennen und den Augen verlaufen und von dessen hinterem Rande zwei Stränge entspringen, die, nach Umfassung des Oesophagus, sich mit der Bauchganglienreihe vereinigen. An letzterer konnte er ausser dem ersten Bauch- oder unteren Schlundganglion noch fünf Ganglienpaare nachweisen, die Nerven nach den Körperanhängen hin entsendeten. Das grösste Exemplar, das im Atlantischen Ocean gefangen und 27 mm lang war, nannte er, da es die oben erwähnten Merkmale trug, Amphion provocatoris (Spence Bate 1888 p. 913) und vermehrte somit die Zahl der bekannten Arten

von Amphion um eine weitere. Er fand auch hier Hoden wie bei Amphion Reynaudii. Die sonstige Entwicklung stimmte mit den vorhergehenden überein. Zuletzt schilderte er ein 15 mm langes Exemplar, bei dem der erste Somit des Pleon keine Spur von Anhängen zeigte und wo zwischen dem ersten und zweiten Pereiopodenpaare Trümmer sechseckiger Zellen lagen, sodass er es mit einem Weibchen zu thun zu haben glaubte. In betreff der systematischen Stellung wies er Amphion infolge der Form und Struktur der Kiemen zur Klasse der Phyllobranchiaten.

Korschelt und Heider (1891 p. 461) gaben im Jahre 1891 im Anschlusse an die Carididen eine kurze Notiz über die Gattung Amphion. Sie sind der Meinung, dass die ältesten bekannt gewordenen Stadien von Amphion infolge der mangelhaften Gliederung der Antennen noch als Larven in Anspruch genommen werden müssten, wenn auch Dohrn (1870 p. 607) und Willemoes-Suhm (1876 p. 162) sie auf Grund des Befundes von Geschlechtsanlagen im Innern als ausgebildete Formen zu betrachten geneigt waren. Am Schlusse ihrer Notiz hoben sie die Aehnlichkeit der Zoëen von Amphion mit denen der Carididen hervor und wiesen in betreff der systematischen Stellung von Amphion auf die Angaben von Boas (1879 p. 256) hin.

A. Ortmann (1893 p. 90) erwähnte im Jahre 1893 mit kurzen Worten die Gattung. Er hielt Amphion provocatoris (Spence Bate 1888 p. 913) für identisch mit Amphion Reynaudii (Spence Bate 1888 p. 906), da er Exemplare sowohl mit einem Dorn auf der Gastricalgegend als auch mit einem medianen Rostraldorn beobachtet hatte. Ueber die Zugehörigkeit von Amphion verwies er auf Boas (1879 p. 256).

III. Beschreibung von Amphion.

A. Bemerkungen über den äusseren Bau.

Die mir vorliegenden neun Amphioniden gehören theils zu den von Milne Edwards (1832 p. 336) als Amphion Reynaudii beschriebenen, theils zu den von Spence Bate (1876 p. 913) als Amphion provocatoris bezeichneten Formen. Es sind fünf fast erwachsene Exemplare und vier jugendliche Individuen, die mit der Zoëaform von Dohrn (1870 T. XXXI Fig. 10) im wesentlichen übereinstimmen. Die erwachsenen Tiere haben eine Länge von 12—27 mm, während die jüngeren Exemplare 6—10 mm lang sind. Diese Masse beziehen sich nur auf die Körperlänge, vom Stirnrand bis zur Schwanzspitze gemessen. Würde man die enorm langen Geisseln der zweiten Antennen (Fig. 1 at“), die bei einem Exemplar vollständig, bei den anderen nur teilweise erhalten waren, hinzunehmen, so ergäbe sich für die grösseren Amphioniden eine Länge von 25—80 mm, für die kleineren eine Länge von 10—18 mm. Bei den betreffenden Tieren war als Konservierungsmittel Alkohol zur An-

wendung gelangt. Nach der üblichen Vorbereitung in Serienschnitten habe ich als Färbungsmittel teils Haemalaun teils Säurekarminlösung angewendet.

Der Körper von *Amphion* gliedert sich deutlich in einen vorderen Abschnitt, den Cephalothorax, und in einen hinteren, das Abdomen. Der Cephalothorax ist schlank, cylindrisch und von dem frühesten bis spätesten Stadium der Entwicklung von einem langen Schilde bedeckt.

Das Abdomen ist relativ kräftig und setzt sich aus sechs geschlossenen Segmenten und einer Endklappe, an deren Unterseite der After liegt, zusammen.

1. Der Rückenschild.

Der Rückenschild ist (Fig. 3) schmal, lang und erreicht mit seinem Hinterrande die Basis des Abdomens, der er sich ein klein wenig auflegt. Er ist bei jugendlichen Individuen auf der Dorsalfläche glatt und zeigt keine Wölbung. Im Laufe der Entwicklung jedoch nimmt er eine kielförmige, ziemlich stark gewölbte Gestalt an und ist vorn etwas breiter als hinten. Man kann an ihm ziemlich deutlich, fast oberhalb der Mundanhänge, eine kleine Quersulcus (Fig. 3 s. c.), *sulcus cervicalis*, deren Enden zu den Seiten nach den zweiten Antennen hingeneigt herabziehen, beobachten. Der *Sulcus cervicalis* teilt also somit den Panzer in einen vorderen und hinteren Abschnitt. Der vordere Abschnitt ist kürzer als der hintere und hat teils Fortsätze (Rostra), teils keine. Die Rostren habe ich namentlich in der Gastricalgegend (Spence Bate 1876 p. 913) beobachtet; sie waren nach vorn gerichtet und ragten nie über den Stirnrand. Der Stirnrand ist schwach konvex und zeigt kein Rostrum. Nur bei zwei Exemplaren (Ortmann 1893 p. 90) nämlich von 7 mm und 18 mm Länge konnte ich ausser dem Gastricalzahn in der Mitte des Stirnrandes eine nach vorn zugespitzte kleine Erhebung beobachten, die dem Rostralzahn des *Amphion Reynaudii* von Spence Bate (1876 p. 906) entsprach. Letztere Angaben von Spence Bate über den Rostralzahn bei *Amphion Reynaudii* stehen in einem Widerspruch mit denjenigen von Milne Edwards (1832 p. 336 und 1837 p. 486). Letzterer hebt ausdrücklich hervor, dass er bei keiner als *Amphion Reynaudii* bezeichneten Form einen Rostralzahn beobachtet hätte. Jederseits am Grunde des Stirnrandes befindet sich ein kleiner Zahn; unterhalb dieses, nur durch eine kleine Ausbuchtung getrennt, ragt ein zweiter kleiner Fortsatz des Seitenrandes empor. Von diesem anfangend steigt der Seitenrand herab, kippt sich bei den Mundanhängen um und geht dann in den hinteren Abschnitt über. Letzterer ist schmal und nicht so breit wie ersterer und endet in 2 kleinen nach hinten gerichteten seitlichen Rostren, die eine der Rückenmitte entsprechende Ausbuchtung einschliessen.

Beide grossen Körperabschnitte sind mit Anhängen versehen, und zwar der Cephalothorax mit den Kopf- und den Brustanhängen, das Abdomen mit den Schwanzanhängen (Abdominalanhängen). Um eine Wiederholung zu vermeiden, bezeichne ich in Uebereinstimmung mit Huxley (1881 p. 122) und Heider (1891 p. 387) bei allen Anhängen des Körpers das erste Glied als Protopodit (pr) und als Endopodit (en) den Teil, der in der direkten Fortsetzung des Protopoditen liegt. Der Protopodit zerfällt in zwei Teile, in den Coxopodit (cx) und in den Basipodit (bs). Letzterer trägt neben dem Endopodit einen Fortsatz, den ich als Exopodit (ex) bezeichne. Ferner nenne ich alle Anhänge des Protopoditen die medianwärts liegen, Enditen (ed), die entgegengesetzt liegen Epipoditen (ep).

2. Die Kopfanhänge.

a. Die ersten inneren Antennen (antennulae).

An den Kopfanhängen treten uns zuerst die kleinen Antennen (Antennulen) entgegen, über welche die Angaben der meisten Forscher sehr schwankend sind. Die Antennulen (Fig. 5 u. 6) entspringen unter dem Vorderrande des Cephalothorax und sind im jüngsten Stadium ihrer Entwicklung einästig und noch ungegliedert. Erst später wird der von einer zarten Hülle umgebene Schaft viergliedrig. Ferner bemerkt man am Innenrande des dritten Gliedes einen kleinen hervorknospenden Ast, der bei meinen am weitest vorgeschrittenen Exemplaren später nur ein Drittel der Länge des vierten Gliedes erreicht und niemals behaart ist. Spence Bate (1888 Taf. 147 Fig. 1 u. 2 und Taf. 148 Fig. 1) bildet dagegen auf sämtlichen Tafeln diesen Innenast sehr lang ab und hebt hervor, dass er häufig den Aussenast an Stärke übertrifft (Spence Bate 1888 p. 913).

Das erste Glied ist kräftig, kurz und breit, während die darauf folgenden Glieder schmal, cylindrisch und von gleicher Länge sind. Im Gegensatz zu meinen Angaben stehen die von Milne Edwards (1837 p. 488) und von Spence Bate (1888 p. 913). Ersterer stellt auf seiner Abbildung (1837 T. 28 Fig. 9a) das erste und letzte Glied sehr lang, das zweite sehr kurz dar; letzterer hält den Stiel für eingliedrig, was er auch auf allen seinen Tafeln (1888 T. 146, 147, 148) zum Ausdruck bringt. Das zweite und dritte Glied sind mit sechs bis acht feinen Fiederborsten besetzt, die ich bei keinem der Forscher erwähnt finde. Die Borsten sitzen auf einer Papille und bestehen aus einem Schafte, von dem zweizeilig angeordnet kleine Härchen abgehen. An die Papille tritt ein Nerv heran, der sich in den Schaft fortsetzt. Wahrscheinlich dienen diese gefiederten Sinneshärchen bei der Gehörvermittlung einem besondern Zweck, zumal, da im ersten Gliede die Gehörblase liegt, an die derselbe Nerv, der die Sinneshärchen versorgt, herantritt. Das vierte Glied (Fig. 39) ist von konischer Gestalt und zeigt an seinem oberen Innenrand zwei Haarkolben, die in einer Einsenkung stehen

(Dohrn 1870 p. 609). Jedes Haar besteht aus einem Schaft, an dem zwei kleine drei- bis viergliedrige Geisseln sitzen; welche Funktion diesen Haaren zukommt ist noch nicht sicher festgestellt. Es sind Sinneshaare, die dem Anscheine nach in Funktion treten, wenn die Geschlechtsreife erlangt ist, zumal ich sie bei ganz jugendlichen Individuen nicht beobachtet habe. Nach Boas (1879 p. 257) sollen es Riechhaare sein. Auch an diese Sinneshaare tritt ein Nerv heran, der durch das Basalglied hindurch bis zur Spitze geht. Das dritte Glied, an dessen Spitze der Innenast sitzt, weist häufig nah am Aussenrande einen starken Stachel auf. Dieser steht in der Mitte und zeigt mit seiner scharfen Spitze nach vorn. Die Antennulen kann man den folgenden Gliedmassen nicht gleichwertig erachten, da der Innenast am dritten Gliede und nicht, wie es bei allen anderen Gliedern der Fall ist, am zweiten Gliede entspringt. Die Bezeichnung des dreigliedrigen Stammes als Protopodit ist daher nicht ganz richtig, da dann in seiner Verlängerung der Endopodit liegen müsste, was aber nicht der Fall ist. Der Innenast ist, wie oben erwähnt, eine Neubildung und findet sich bei jugendlichen Individuen noch nicht vor oder nur als kleine Knospe angedeutet (Claus 1885 p. 4).

b. Die zweiten äusseren Antennen (Antennae).

Bei der Beschreibung der Antennen herrscht bei allen Forschern im Grossen und Ganzen eine ziemliche Uebereinstimmung und alle heben hervor, dass sie nie ganz erhaltene Antennen beobachtet hätten (Dohrn 1870 p. 609). Unter meinen neun Exemplaren fand ich auch nur ein Exemplar mit (Fig. 1) vollständig erhaltenen Antennen, während sie bei den anderen nur teilweise in einem guten Zustande waren.

Die äusseren Antennen (Fig. 7 u. 8) entspringen seitlich von den Antennulen und sind ebenso gebaut wie die folgenden Gliedmassen. Sie bestehen aus einem Protopodit, dem eine lange Geissel als Endopodit und ein zur Schuppe (squama) umgewandelter Exopodit aufsitzen. Der Protopodit (pr) ist kräftig gebaut und ist bei den jugendlichen Amphioniden (Fig. 8pr) ungegliedert (Spence Bate 1888 p. 902). Erst später wird er zweigliedrig; der Coxopodit (Fig. 7cx) ist klein, von dreieckiger Gestalt und zeigt an seiner ventralen Fläche den Ausführungsgang (Fig. 7hl) der Antennendrüse, die auch von Willemoes-Suhm und Spence Bate (1888 p. 913) beobachtet worden war. Der Basipodit (bs) ist ein wenig grösser und kräftiger gebaut als der vorhergehende Coxopodit und trägt Geissel und Schuppe (fl. u. sq.). Innen- und Aussenrand des Basipodits sind aufgetrieben und enden je in einen nach vorn gerichteten Dorn. Der Endopodit (Fig. 7en) besteht aus einem kurzen Schaftgliede, dem eine Geissel (flagellum) aufsitzt. Diese ist bei der Zoöaform (Spence Bate 1888 Taf. 146 Fig. 1) noch ungegliedert und etwas länger als der Schild. Bei den fast ganz erwachsenen Exemplaren jedoch herrscht die denkbar grösste Verschiedenheit in der

Längsentwicklung. Bei den einen ist das Flagellum gerade so lang wie der ganze Körper, bei den anderen ist es zweimal, bei einem Exemplar sogar dreimal so lang wie der ganze Körper. An der Geißel selbst (Fig. 1 flg), die aus vielen gleich langen Segmenten besteht, bemerkt man im Verlaufe der Gliederung ungefähr im zehnten oder zwölften Segment eine keulenförmige Anschwellung, die sich im zwanzigsten oder zweiundzwanzigsten Segmente wiederholt. Diese spatelförmige Verbreiterung an den Gliedern des Flagellums besteht aus zwei zusammengesetzten Segmenten, von denen das erste noch die ursprüngliche Gestalt erkennen lässt, während das zweite monströs verbreitert und seitlich nahe dem Ende mit zwei kleinen nach vorn gerichteten Dornen besetzt ist. Muskeln konnte ich im Innern nicht nachweisen, wohl aber bemerkte ich feine runde Körnchen, die wahrscheinlich die Zerfallsprodukte der roten verästelten Chromatophoren waren, die von Chun (1889 p. 21), als er die Amphioniden vor Orotava gefangen hatte, bei einem Exemplar beobachtet wurden. Diese Anschwellung fand sich ferner noch beschrieben von Chun (1887 p. 24) bei einem zur Familie der Ephyriinen gehörenden Exemplar *Miersia clavigera*, wo das vorletzte Glied des sechsten Thoracalfusses zu einer ansehnlichen, mit roten und gelben Pigmentflecken ausgestatteten Platte (Chun 1887 Taf. IV Fig. 6) umgewandelt war. Eine ähnliche Anschwellung wurde von Brooks am siebenten Thoracalfuss bei einem *Stenopus* beobachtet und auf Taf. IX Fig. 23 seines Werkes abgebildet. Was die Bedeutung dieser Verbreiterung anbelangt, so begünstigt diese Einrichtung das Schwebevermögen der enorm lang entwickelten Antennen. Dasselbe kann man auch von der Verbreiterung an den Brustbeinen annehmen.

Dem distalen Rande des Basalgliedes sitzt der zur Schuppe umgewandelte Exopodit auf. Die Schuppe (sq) ist platt und keulenförmig (Milne Edwards 1832 p. 336) und erreicht die Länge der ersten Antenne. Sie zeigt am distalen Aussenrande einen kräftigen Dorn, von dem an sie allmählich konisch ausläuft; sie ist mit langen starren Borsten ausgestattet, die sich über die Spitze hin bis zur Mitte des Innenrandes erstrecken. Bei jugendlichen Individuen (Fig. 8 sq) sitzen die kräftigen Haare auf einer durchsichtigen Häutungs-Membran, die die ganze Schuppe umhüllt und unter welcher sich später die bleibenden Haare entwickeln.

Dieser zur Schuppe umgewandelte Exopodit lässt in Bezug auf die Lebensweise der Tiere den Schluss zu, dass es gute und schnelle Schwimmer sind, denen ein Minuten langes, schwebendes Stillstehen im Wasser ermöglicht ist, wobei ihnen die schöne und breite, mit zahlreichen langen Haaren besetzte Platte an dem Vorderende des Kopfes vortrefflich zu statten kommt.

c. Die Mundanhänge.

Die Mundanhänge der erwachsenen Amphioniden unterscheiden sich nicht nur von denjenigen der Zoöformen, sondern weichen auch

in den Beschreibungen bei den einzelnen Forschern im wesentlichen ab. So macht Claus (1870 p. 47) zuerst darauf aufmerksam, dass Milne Edwards (1832 p. 336) in der Deutung der Mundwerkzeuge einen Irrtum begangen habe, indem er die Unterlippe für das erste Kieferpaar ausgab und somit die folgenden Anhänge morphologisch falsch beurteilte. Auf die speciellen Unterschiede werde ich im Laufe der Schilderung bei den einzelnen Mundanhängen eingehen.

Die Mundanhänge werden in der Richtung nach vorn durch eine der Mundöffnung aufliegende Oberlippe (labrum) von halbkreisförmiger Gestalt und in der Richtung nach hinten durch die zweilappig erscheinende Unterlippe (labium) begrenzt. Es sind weichhäutige, zarte Gebilde teils mit Anhängen, teils ohne diese. Die Mundanhänge der jugendlichen Exemplare weichen wesentlich nicht sehr von denjenigen erwachsener Tiere ab. Sie lassen dieselbe Anlage erkennen und sind meistens noch ungegliedert. Dieses Ergebnis meiner Untersuchung steht mit einer Angabe von Dohrn (1870 p. 609) im Widerspruch, nach dem die Mundteile der Zoëaform vollständig denjenigen des erwachsenen Tieres gleichen.

α. Die Mandibeln.

Bei den mir vorliegenden fast erwachsenen Exemplaren werden die Mandibeln (Fig. 12) von der Oberlippe bedeckt. Sie bestehen aus einem stark ausgezogenen Protopodit, der weder einen Endopodit noch einen Exopodit erkennen lässt. Der Protopodit besteht aus einem verhältnismässig umfangreichen Körper, (Spence Bate 1888 p. 908) dessen medianwärts gerichteter Teil ziemlich spitz zuläuft, gesägt erscheint und zum Kauen dient, während der distalwärts gerichtete breit und gekrümmt erscheint. Ferner konnte ich bei einigen Exemplaren 2—4 starre Borsten beobachten, die nach der Mittellinie des Körpers geneigt waren.

β. Die erste Maxille.

Sie (Fig. 13) ist plattgedrückt und von zarter häutiger Konsistenz. Sie besteht aus einem Protopodit(pr.) und einem Endopodit(en), während der Exopodit fehlt. Der Protopodit setzt sich zusammen aus dem Coxopodit (cx) und Basipodit (bs), die beide lappenförmig ausgezogen und an ihrem medianwärts gerichteten Rande mit starren Borsten (Spence Bate 1888 Taf. 147 Fig. 1e) versehen sind. Der Basipodit ist grösser als der Coxopodit und trägt einen kleinen Endopodit. Dieser ist zweigliedrig und zeigt an seiner Spitze 4—5 lange Härchen. Bei jugendlichen Individuen sind Basipodit und Coxopodit noch nicht scharf getrennt und der Endopodit lässt noch keine Segmentierung erkennen und stimmt mit den von Dohrn (1870 Taf. XXX Fig. 3) gezeichneten überein.

γ. Die zweite Maxille.

Die zweite Maxille (Fig. 14) ist vielfachen Modificationen unterworfen; sie ist bei jugendlichen Individuen von einer zarten

Haut umgeben und zeigt eine kaum sichtbare Gliederung; erst ziemlich spät verschwindet die Membran und zwar zuerst am Protopodit (pr), während sie der Scaphognathit (sg) fast bis zur letzten Häutung behält. Bei älteren Exemplaren ist der Protopodit (pr.) dünn, blattförmig und zerfällt deutlich in Coxopodit (cx) und Basipodit (bs) (Claus 1876 Taf. VIII Fig. 9). Der Coxopodit (cx) trägt an seinem Innenrande einen zur Kaulade ausgezogenen Enditen, dessen Rand mit starren Borsten besetzt ist. Der Basipodit (bs) ist ebenfalls mit einem Enditen versehen, der jedoch an seinem medianwärts gerichteten Rande durch eine Furche zweigeteilt und stark behaart ist. In der Verlängerung des Basipodits liegt der ebenfalls zur Kaulade umgewandelte Endopodit (en), (Spence Bate 1888 Taf. 147 Fig. 1f) dessen mesialer Rand nach innen gerichtet und mit langen starren Borsten besetzt ist. An dem Aussenrande des Protopodits sitzt eine grosse Platte von halbkreisförmiger Gestalt, der Scaphognathit (sg), der nach Claus (1876 p. 48 u. Taf. VIII F. 9 Re.) noch sehr rudimentär sein soll. Dieser ist aus der Verschmelzung des Endopoditen und eines Epipoditen hervorgegangen und spielt eine Rolle bei der Ausstossung des Atemwassers. Wie schon erwähnt ist der Scaphognathit von einer zarten mit Haaren besetzten Membran, die erst sehr spät verschwindet, umgeben.

3. Die Brustanhänge.

Sie bestehen aus acht paar Gliedmassen, die in allen Beschreibungen mit geringen Abweichungen übereinstimmen. Mit Ausnahme des ersten Beinpaares, (Fig. 10) das zum Kieferfuss umgemodelt ist, zeigen alle übrigen Beinpaare den Charakter von Spaltfüssen, bei welchen der Endopodit (en) das eigentliche Bein, der Exopodit (ex) eine Art Taster repräsentieren (Gerstaecker 1889 Bd. V p. 611).

a. Das erste Beinpaar.

Dieses (Fig. 15) ist, wie oben erwähnt, ganz in den Dienst der Kiefer übergetreten und liegt den vorausgehenden zwei paar Maxillen dicht an, stimmt auch mit diesen in der Ausbildung von Kauladen überein. Es besteht aus einem kräftigen Protopodit (Dohrn Taf. XXX Fig. 5), der medianwärts zu einer am Rande mit starken Borsten besetzten Kaulade ausgezogen ist. In der direkten Fortsetzung liegt ein kleiner Endopodit (en), der bei jugendlichen Individuen aus zwei Teilen (Fig. 10 en), einem kurzen Anfangsgliede und einem fast doppelt so langen Endgliede, das mit Haaren besetzt ist, besteht. Bei älteren Exemplaren zerfällt der Endopodit in drei scharf von einander getrennte Teile (Milne Edwards 1837 p. 488), die jedoch nicht ganz gleich sind und ebenfalls starke Behaarung zeigen. An dem Aussenrande des Protopodits sitzt ein Exopodit (ex), der bei jugendlichen Formen noch ungeteilt erscheint und in zwei langen geisselförmigen Haaren, die einer kleinen Papille auf-

sitzen, endet, bei erwachsenen Exemplaren (Fig. 15 ex) aber deutliche Segmentierung erkennen lässt. Er ist stets länger als der Endopodit und besteht aus einem Stammglied, dem eine vier- bis sieben-gliedrige Geissel (Claus 1876 Taf. VIII Fig. 10 Re), die auch an der Spitze mit zwei oder vier lang ausgezogenen Haaren besetzt ist, aufsitzt. Diese meine Angaben stehen in lebhaften Widerspruch zu denjenigen von Spence Bate (1888 p. 908). Letzterer, der den ersten Maxillarfuss als dritten Siagnopoden bezeichnet hatte, stellte auf Taf. 147 Fig. 1g das erste Beinpaar dar, bestehend aus einem breiten mit Haaren besetzten Basalgliede, drei engen cylindrischen Anhängen von denen der dritte, der grösste, an seiner Basis mit einer grossen mit Cilien bedeckten ovalen Platte versehen ist.

b. Das zweite Beinpaar.

Das zweite Paar von Brustanhängen (Fig. 16) ist ein von den Mundteilen weit abwärts gerücktes Spaltfusspaar, das sich ebenso wie die folgenden durch die stielförmige Verlängerung des Basipodit auszeichnet. Es unterscheidet sich von den anderen Spaltfusspaaren durch die gleiche Länge von Innen- und Aussenast (Claus 1876 Taf. VIII Fig. 8 Mf II), während doch meist der Endopodit (en), der eigentliche Fuss, den Exopodit (ex) bei weitem an Grösse übertrifft. Der Protopodit (pr) besteht aus einem kurzen und breiten Coxopodit (cx), der vom Rückenpanzer noch bedeckt wird und sich als langer, cylindrischer Basipodit (bs) fortsetzt. Ersterer ist glatt und ohne Anhang, letzterer dagegen zeigt am Innenrande des oberen Endes, das mit dem Endopodit artikuliert, einen starken kräftigen Dorn, der schwach gekrümmt ist und in eine scharfe Spitze ausläuft. Der Basipodit trägt einen dreigliedrigen Innenmast (en) und einen gleich langen tasterförmigen Aussenast (ex). Das erste Glied des Innenastes ist so lang als die beiden folgenden und zeigt in der Mitte des Innenrandes einen nach aufwärts gerichteten Dorn. Die beiden nächsten Glieder sind gleich lang und zeigen eine spärliche Behaarung. Dem letzten der Glieder sitzt eine kräftige Endklaue (d), die scharf gekrümmt ist und keine Gliederung erkennen lässt, auf. An der Artikulationsstelle befinden sich je zwei Härchen, die den vorhergehenden in Bau und Struktur gleichen. Der Exopodit (ex) besteht aus einem langen kräftigen Schaftgliede, dem eine aus sechs Gliedern bestehende antennenförmige Geissel aufsitzt. Das Schaftglied ist glatt und zeichnet sich meistens durch eine S-förmige Krümmung aus, die sich auch auf die Geissel fortsetzt. Die Glieder der letzteren sind von gleicher Länge und Gestalt mit Ausnahme des letzten Gliedes, welches stumpf ausläuft und mit vier lang ausgezogenen Haaren besetzt ist. Bei starker Vergrösserung sieht man, dass jedes Härchen in mehrere Segmente (Fig. 40) zerfällt und grosse Aehnlichkeit im Bau und Gestalt mit den Endhaaren des Endgliedes der ersten Antenne (Fig. 39) zeigt. Bei jugendlichen Exemplaren (Fig. 2)

und zwar bei denjenigen mit zwei paar Brustfüssen, die A-Dohrn für die Zoëaform vom Amphion (Dohrn 1870 p. 609) erklärte, ist der Exopodit (ex) grösser als der Endopodit (en), was auch Dohrn in seiner Zeichnung, Taf. XXXI Fig. 10 angedeutet hat. Diese abweichende Grösse des Exopodits, die sich sonst konstant nur noch beim Kieferfuss (Fig. 10) vorfindet, habe ich auch bei einem Exemplar mit drei paar Beinen beobachten können. Hier ist der Endopodit aus drei Gliedern zusammengesetzt und zwar ist das erste Glied etwas länger als die vorhergehenden Glieder und zeigt in der Mitte des Innenraumes einen kleinen nach aussen gerichteten Stachel, während die beiden anderen Glieder eine ziemlich starke Behaarung aufweisen. Das dritte, das Endglied, ist von konischer Gestalt und trägt drei bis vier lange Härchen; es ist kürzer als das zweite, welches an der Spitze ein wenig gedrungen erscheint. Der Exopodit zeigt ein langes Schaftglied, dem eine kleine Geissel aus drei bis vier Gliedern aufsitzt. Das Schaftglied ist bedeutend länger als das erste Glied des Endopodits und zeigt weder am Innenrande noch am Aussenrande eine Behaarung, die nur der Geissel zukommt.

c. Das dritte Beinpaar.

Im Gegensatze zu dem vorhergehenden Spaltfusspaar steht das dritte (Fig. 16 a). Dieses ist mächtig entwickelt und sitzt auf einem starken kurzen Coxopodit (cx). Der Basipodit (bs) ist lang ausgezogen und hat am Innenrande zwei nach aufwärts gekrümmte Dornen (Spence Bate Taf. 146 Fig. 3 u. 4). Er gabelt sich in einen Innen- und Aussenast, die jedoch verschieden gross sind. Ersterer ist dreigeteilt und trägt an seinem äussersten Ende eine säbelförmige Endklaue (d), die gegliedert ist und in eine scharfe Spitze ausläuft. Das erste Glied des Endopodits (en) ist ein wenig länger als das folgende und trägt an seinem Innenrande fast in der Mitte einen starken nach aussen gekrümmten Stachel; häufig befindet sich etwas höher noch ein kleiner Stachel, der ungegliedert ist. Das zweite und dritte Glied sind gleich lang und spärlich behaart. Letzterer, der Exopodit (ex), ist kleiner und besteht aus einem Stammgliede, das ebenso lang als das erste Glied des Endopodits und unbehaart ist. Die geringelte Geissel, die dem Stammgliede aufsitzt, besteht aus sechs ziemlich gleich langen Gliedern, von denen das Endglied konische Gestalt hat. Sämtliche Glieder sind ziemlich stark behaart; es sind feine cylindrische, ausgezogene Sinneshaare (Fig. 40), die ich bei allen Gliedern der Geisseln der Exopoditen habe beobachten können.

d. Das vierte Beinpaar.

Das vierte Spaltfusspaar (Fig. 16 b) und die beiden folgenden Paare sind von ziemlich gleicher Gestalt und am kräftigsten entwickelt. Auf einem breiten kräftigen Coxopodit sitzt ein lang ausgezogener cylindrischer Basipodit, der fast in der Mitte am

Innenrande und am oberen Ende je einen stark nach aussen gekrümmten Stachel trägt. Der obere Stachel ist bedeutend grösser als der untere, beide sind jedoch zweigeteilt und zugespitzt. Der Innenast besteht aus drei Gliedern, von denen das erste etwas länger als jedes folgende ist. Es ist am Innenrande mit drei gut entwickelten Stacheln (Milne Edwards 1837 p. 488) besetzt, von denen der mittelste in den meisten Fällen der grösste ist. Das zweite und dritte Glied zeigen keine grosse Verschiedenheit und sind mit feinen Härchen besetzt. Der Dactylus gleicht dem vorhergehenden des dritten Beinpaars. Der Aussenast hat ein kräftiges Stammglied, das länger ist als das des Endopodits und dem eine sechsgliedrige Geissel mit den oben erwähnten Sinneshaaren aufsitzt.

e. Das fünfte Beinpaar.

Dieses Spaltfusspaar (Fig. 16 c) ist von sämtlichen Brustanhängen das grösste und gewaltigst entwickelte. Der kräftige und ziemlich lange Coxopodit wird nicht mehr ganz von dem Panzer bedeckt und trägt den lang ausgezogenen Basipodit, der breiter und länger ist als der der vorhergehenden Spaltfusspaare. Er zeigt an seinem vorderen Rande in der Mitte und am Ende je einen kräftig gebogenen Dorn, während der hintere Rand glatt ist. Der Endopodit ist lang ausgezogen und reicht mit seinem Dactylus weit über den Stirnrand hinaus. Das erste Glied ist gleichfalls am Innenrande mit drei Dornen bewaffnet, die jedoch ziemlich gleich gross und zweigliedrig sind. Das zweite und dritte Glied gleichen sich und zeigen am Innen- und Aussenrand kleine Härchen. Der Dactylus ist scharf zugespitzt, schwach gekrümmt und gleicht demjenigen des vierten Beinpaars. Der Exopodit ist kräftiger entwickelt als derjenige der vorhergehenden Beinpaare, stimmt aber sonst in allen Teilen mit dem des dritten und vierten Beinpaars überein.

f. Das sechste Beinpaar.

Dieses (Fig. 17) weicht im wesentlichen nicht sehr von dem vorhergehenden ab, ist ebenso wie dieses kräftig entwickelt und gleicht mehr an Gestalt dem dritten und vierten Beinpaar. Der Protopodit ist etwas kleiner als der des fünften Beinpaars und trägt an dem Innenrande des Basipodits gleichfalls zwei Stacheln, von denen der mittlere der kleinere ist. Der Endopodit ist ebenso lang wie der des fünften Paars und hat drei gleich lange Glieder, von denen das erste mit drei starken, schwach nach aussen gekrümmten Stacheln besetzt ist, während die beiden folgenden nur schwache Behaarung zeigen. Der Dactylus ist zweigliedrig und endet in eine starke, bayonettförmig gestaltete Spitze; er zeigt an der Artikulationsstelle mit dem dritten Gliede zwei lang ausgezogene Haare. Der Exopodit ähnelt dem Exopodit des fünften Paars, mit dem Unterschied aber, dass sein Stammglied kleiner ist als das des

fünften und dass die Geißel länger ist als das Stammglied, was ich bei keinem Beinpaar beobachtet habe. Das letzte Endglied der Geißel ist oben abgerundet und ist etwas länger als die übrigen Glieder; in der Behaarung unterscheidet es sich in keiner Weise von den vorhergehenden Exopoditen.

g. Das siebente und achte Beinpaar.

Da sämtliche Exemplare, die mir vorlagen, nicht vollständig ausgewachsen waren, so konnte das siebente und achte Spaltfusspaar (Fig. 18 u. 19) noch nicht das vollendete Aussehen wie, die vorhergehenden Beinpaare haben. Beide Paare lassen jedoch dieselbe Anlage und Entwicklung wie die obigen erkennen, sodass ich bestimmt annehmen kann, dass sie nach vollständiger Reife den anderen Brustanhängen genau gleichen werden; denn, wie wir gesehen haben, werden paarweise der Reihe nach die noch fehlenden Spaltfusspaare erzeugt, sodass ich mit vorgeschrittener Entwicklungsstufe Stadien mit zwei bis sechs wohlausgebildeten und solche mit sieben und acht noch nicht ganz ausgebildeten Spaltfusspaaren habe beobachten können. In dieser Ansicht werde ich noch von Dohrn (1870 p. 607) unterstützt, der in den Zeichnungen seines erwähnten Werkes Tafel XXX Fig. 2 ein Exemplar abbildet, an dem sämtliche Brustanhänge wohlentwickelt zur Darstellung gebracht sind. Auch Milne Edwards (1837 Taf. 28 Fig. 8) bildet ein Thier mit wohlentwickeltem siebenten Beinpaar ab.

Was das siebente Beinpaar (Fig. 18) anbelangt, so zeigt es uns deutlich dieselbe Gestalt und Form wie die vorhergehenden (Spence Bate 1888 p. 910 Fig. 76), es ist nur noch nicht vollständig ausgebildet. Auf einem kleinen aber kräftigen Coxopodit sitzt ein lang ausgezogener Basipodit, der im unteren ersten Drittel einen kleinen Dorn am Innenrande aufweist, während der Aussenrand glatt und unbehaart ist. Der Endopodit lässt deutlich, wie die anderen Spaltfusspaare, eine Gliederung in drei Teile erkennen. Alle drei Teile sind fast gleich lang und weisen am zweiten und dritten Gliede eine spärliche Behaarung auf, während sich am ersten Gliede zwei kleine und die Anlage des dritten Stachels bemerkbar machen. Das dritte Glied trägt ebenso wie bei den übrigen Endopoditen einen kleinen noch nicht gegliederten Dactylus, der aber in eine scharfe Spitze ausläuft. Der Exopodit besteht aus einem langen Schaftgliede, dem eine kaum merklich längere Geißel aufsitzt. Es ist am Innenrande und aussen glatt und lässt keine Anhänge erkennen. Die Geißel ist sechsgliedrig, sämtliche Segmente sind von gleicher Grösse und deutlich durch die Ansatzstellen der Härchen, die sich paarweise an jedem Segmente finden, erkennbar. Das letzte Glied ist genau so konisch gestaltet wie bei den anderen Spaltfusspaaren und trägt die den Exopodit charakterisierenden cylindrisch ausgezogenen Sinneshaare.

Das achte Beinpaar (Fig. 19) ist noch weniger ausgebildet als das siebente (Spence Bate 1888 Taf. 147 Fig. 2) und zeigt den Charakter des Spaltfusses nur in minimaler Grösse. Der Protopodit ist noch ungegliedert, lässt aber unter der zarten, durchsichtigen Hülle die Zweiteilung in Coxopodit und Basipodit erkennen. Der Basipodit ist lang ausgezogen und trägt weder am Innen- noch am Aussenrande einen Dorn. Er gabelt sich an seiner Spitze in einen Innen- und Aussenast, die beide ungleich lang sind und keine Behaarung erkennen lassen. Ersterer zeigt schon unter der feinen Cuticula die Segmentierung, die bei letzterem noch nicht erkennbar ist.

h. Brutlamellen.

Ehe wir zur Beschreibung des zweiten grossen Abschnittes, des Abdomens, übergehen, möchte ich noch auf einige Anhänge des Cephalothorax, die bis dahin von keinem Forscher erwähnt sind, aufmerksam machen, und zwar zunächst auf Gebilde, die sich auf der Bauchseite neben dem Coxopodit befinden und die ich als „Brutplatten“ bezeichnet habe. Diese Brutplatten oder Lamellen (Fig. 23 u. 24) habe ich nur bei drei Exemplaren in der Nähe des dritten bis siebenten Spaltfusspaares nachweisen können. Es sind plattenförmige Gebilde, die ich in den verschiedensten Stadien der Entwicklung angetroffen habe. Die grösste (Fig. 23) der von mir beobachteten Lamellen befindet sich am dritten Spaltfusspaare; sie ist von halbkreisförmiger Gestalt, indem der vordere Rand sich konvex nach der Mittellinie des Körpers zuneigt und der hintere Rand in einen kräftigen und breiten Muskel, der an der Bauchdecke in der Nähe des Coxopodit seinen Ursprung nimmt, ausläuft. Die nächstfolgenden Brutplatten zeigten die mannigfachsten Entwicklungsstadien, hatten kreisrunde (Fig. 24) bis langgestreckte Gestalt und nahmen von vorn nach hinten an Grösse ab, was mit der zunehmenden Entwicklung im Einklang steht.

Ausser diesen Anhängen finden sich an der Aussenseite des Körpers, vom Rückenschild überdeckt, Kiemen, die auch fast von allen Beobachtern bemerkt und von Claus (1876 p. 48) als rudimentäre Gebilde bezeichnet wurden. Diese unterziehe ich bei Besprechung der Respirationsorgane einer genaueren Betrachtung und verweise deshalb auf die dort gemachten Beobachtungen.

4. Das Abdomen mit seinen Anhängen.

Das Abdomen (Fig. 1) ist relativ kräftig und nach abwärts gekrümmt. Es ist bei der Zoëaform (Spence Bate 1888 Taf. 146 Fig. 1) fast doppelt so lang wie der Cephalothorax und ohne Anhänge. Im Laufe der Entwicklung jedoch nimmt der Rumpf an Grösse zu, bis er schliesslich das Abdomen (Fig. 1) um 5—10 mm übertrifft. Das Abdomen besteht aus sieben freien Segmenten, die, mit Ausnahme des ersten und siebenten, mit An-

hängen, den Abdominalfüssen, die ziemlich rudimentär bleiben, versehen sind. Die fünf vorderen Segmente sind annähernd gleich lang und gleich gestaltet, während das sechste sich allmählich nach rückwärts verjüngt und die vorangehenden an Länge übertrifft. Das siebente Segment (Spence Bate 1888 Taf. 147 Fig. 1) stellt in der Jugend eine einfache breite Platte, die an der Spitze konisch abgerundet und von einer zarten mit langen Haaren besetzten Hülle umgeben ist, dar. In späteren Stadien beginnt das vollständig unbehaarte Endsegment sich zu verschmälern und läuft in zwei nach hinten und innen gekehrte bayonettförmige Spitzen aus (Fig. 4). Es zeigt auf seiner ventralen Seite die schlitzförmige Ausmündung des Darmes, den After, und bildet mit den Anhängen des sechsten Segments den Schwanzfächer. Alle anderen Segmente, das zweite bis fünfte sind bei Amphion ebenfalls mit Anhängen, den Abdominalfüssen, versehen, die ich jedoch nur bei den ältesten Exemplaren habe nachweisen können (Milne-Edwards 1832 Taf. 28 Fig. 10). Von sämtlichen Anhängen des Abdomens entwickeln sich die des sechsten Segments am frühesten und erst ziemlich spät erscheinen diejenigen der übrigen vier Segmente. Die Abdominalfüsse (Fig. 20) bestehen aus einem kleinen Schaft, dem Protopodit (pr), der an seinem freien Ende zwei abgeplattete schmale Schläuche, den Exopodit und den Endopodit, trägt. Beide sind zuerst von gleicher Länge, die aber nach Verschwinden der zarten durchsichtigen Haut, welche sie umgiebt, nicht eingehalten wird, da der Exopodit an Grösse zunimmt. Haare habe ich an keinem Abdominalfusse beobachtet. Die Anhänge des sechsten Segments, die mit dem siebenten Segment den Schwanzfächer (Fig. 4) bilden, sind lamellös erweiterte Spaltfusspaare. Sie bestehen aus einem stark verkürzten, schuppenförmigen, unpaaren Protopodit (pr), dessen Aussenrand in einen breiten und kräftigen Dorn endet, und aus zwei umfangreichen Spaltästen, die flächenhaft entwickelt, dicht bewimpert und an der Spitze abgerundet sind. Der Aussenast (ex) ist plattenförmig ausgezogen und bei jugendlichen und erwachsenen Exemplaren stets breiter und grösser als der Innenast. Er ist an seinem Innenrande an der Spitze und am oberen Teile des Aussenrandes mit langen Haaren besetzt, die am Aussenrande von einem nach hinten gerichteten Dorn begrenzt sind. Der Innenast ist etwas kleiner als der grössere Aussenast; ersterer deckt mit seinem distalen Rande den mesialen Rand des letzteren. Er ist nach hinten stärker verjüngt und zeigt an der Spitze und an beiden Seitenrändern starke Behaarung. Bei der jugendlichen Form von Amphion (Fig. 2), die der Zoöaform Dohrns (1870 Taf. XXXI Fig. 10) gleicht, umgiebt beide Aeste eine zarte Häutungshülle, unter der man die Anlage der späteren Haare deutlich erkennen kann. Bei der wahren Zoöaform, die Willemoes-Suhm (1876 p. 162) zuerst gefunden und die Spence Bate (1888 p. 903) auf Taf. 146 Fig. 1 abgebildet hat, sind noch keine Auhänge am sechsten Segmente

vorhanden; das siebente Segment ist von ovaler Gestalt und mit Haaren besetzt. —

B. Bemerkungen über den inneren Bau.

Was den inneren Bau der Amphioniden anbelangt, so findet man einige Angaben hierüber und zwar nur die Geschlechtsorgane betreffend bei Dohrn (1870 p. 608) und bei Spence Bate (1888 p. 911), der ausserdem mit kurzen Worten das Nervensystem (1888 p. 912) und die Leberbläschen (1888 p. 911) erwähnt und beide abbildet (Taf. 147 Fig. 2). Da mir nun einige gut konservierte Exemplare, die ich zerkleinern und in Schnittserien zerlegen konnte, zur Verfügung standen, so kann ich im folgenden einige ausführliche Bemerkungen über die Topographie der inneren Organe machen.

1. Die Muskulatur.

Die Muskulatur von Amphion habe ich in zwei grosse Gruppen geteilt, nämlich in die Muskeln des Körpers mit seinen Anhängen und in die Muskeln des Abdomens mit seinen Anhängen.

a. Die Muskulatur des Körpers und seiner Anhänge.

Die erste Antenne (Fig. 6) wird durch zwei kleine Muskeln, die sich im ersten Gliede befinden, in Bewegung gesetzt, andere Muskelzüge liessen sich nicht nachweisen. Ein ähnliches Bild bietet uns die zweite Antenne (Fig. 7), bei der ich wie bei höheren Crustaceen ausser den zwei Muskeln im Protopodit, zwei kleine aber kräftige Muskeln im ersten Gliede des Endopodits, welches das Flagellum trägt, habe beobachten können. Im weiteren Verlauf des Flagellum selbst sind mir keine Muskeln entgegengetreten. In den Augen und den Mandibeln habe ich keine Muskeln wahrnehmen können. Die ersten Maxillen (Fig. 13) werden von zwei kleinen Muskelzügen durchsetzt, die sich bis zu den Kauladen hinziehen und eine seitliche Bewegung ermöglichen. Die zweiten Maxillen (Fig. 14) weisen ebenfalls zwei Muskelzüge auf, die sich aber kreuzen und zwar verstreicht der vom mesialen Rand des Protopodits entspringende Muskel zu dem Scaphognathit, während der vom distalen Rande entspringende Muskelzug zum Endopodit verläuft. Den Verlauf der anderen Muskelzüge zu dem Coxopodit und Basipodit konnte ich nicht genau feststellen. Die Maxillarfüsse sind von Muskeln durchzogen, die Bewegung in horizontaler Richtung ermöglichen. Bei jugendlichen Individuen liessen sich an allen Anhängen überhaupt keine Muskeln nachweisen.

Die Muskulatur der sieben Beinpaare stimmt in der Anordnung und Ausbildungsweise mit geringer Abweichung überein. Der Verlauf dieser Muskeln lässt sich an dem am weitest entwickelten fünften Spaltfuss (Fig. 11) am besten verfolgen, daher sich

eine spezielle Betrachtung der anderen erübrigt. An diesem können wir ebenso wie am Abdomen Streckmuskeln oder Extensoren (ext), Beugemuskeln oder Flexoren (fl) unterscheiden. Vom Körper ausgehen an dem Coxopodit zwei kräftige Muskeln, die dorsal entspringen und eine Vor- und Rückwärtsbewegung (a u. b) des Beines ermöglichen. Im Coxopodit selbst sieht man zwei Muskeln, von denen aus feine Muskelfasern durch den Basipodit verstreichen und in die Strecker und Beuger des Exopodits und Endopodits übergehen. Die Bewegung des Exopodits (ex) geschieht durch zwei Muskeln, erstens durch den Extensor (m ext ex) der am mesialen Vorderrande des oberen Drittels des Basipodits (bs) entspringt und den distalen Endrand des Exopodits innerviert, zweitens von dem dicht neben ihm entspringenden Antagonist (m fl ex), der etwas schwächer entwickelt, sich an den Vorderrand des Exopodits anheftet. Im weiteren Verlaufe ziehen beide Muskeln vereint bis zur Mitte des Schaftgliedes, wo sie etwas auseinandergehen, um durch die sechsgliedrige Geißel bis zur Artikulationsstelle des Endgliedes zu verstreichen und schliesslich jederseits in eine feine Sehne auszulaufen. Oberhalb der Muskelzüge nach dem Exopodit entspringen diejenigen des Endopodits (en). Der Flexor (m fl en) ist hier kurz und kräftig und heftet sich an dem vorderen mesialen Rand des ersten Gliedes an; der Extensor (m ext en) entspringt etwas unterhalb der Ansatzstelle des ersteren und innerviert den hinteren Rand des Endopodits (en). Das zweite Glied des Innenastes wird von einem kräftigen Beuger (m fl en) der am distalen Rande des ersten Gliedes in drei bis fünf Muskelzügen seinen Ursprung nimmt und sich an dem unteren mesialen Rand des zweiten Gliedes anheftet, nach innen gezogen. Diesem steht als Antagonist ein häufig in zwei Portionen von dem Vorderrande des ersten Gliedes entspringender Strecker (m ext en) entgegen, der sich nach Kreuzung des Flexors an den hinteren Rand des zweiten Gliedes begiebt. Beide Muskeln verstreichen durch das zweite und dritte Glied und zwar der Flexor am Vorderrande, der Extensor an dem Hinterrande desselben und ziehen schliesslich in den Dactylus, an dessen mesialen und distalen Rand sie sich als feine Sehnen anheften. Der Flexor wird oft noch im dritten Gliede von einem kleinen Muskelzug, der am Hinterrande des dritten Gliedes entspringt und nach Kreuzung des Extensors nach dem Vorderrande des Dactylus zieht, unterstützt.

b. Die Muskulatur des Abdomens und seiner Anhänge.

Diese besteht grösstenteils aus längs verlaufenden Muskelbündeln, von denen ich die tergalen als Streckmuskeln (Extensoren) und die sternalen als Beugemuskeln (Flexoren) bezeichnet habe. Die Strecker (Fig. 33 ext) werden dargestellt von zwei Muskelzügen, die dorsal vom Vorderrande je eines Segmentes entspringen, sich an den Vorderrand des nachfolgenden Segmentes anheften und schliesslich bis zur Ansatzstelle des sechsten Segmentes

verstreichen. Die Extensoren (ext) für das siebente Segment entspringen am Hinterrande des sechsten Segments und heften sich während ihres Verlaufes durch das siebente Segment an die dorsale Fläche. Die Beuger (Fig. 34 fl) sind bedeutend kräftiger entwickelt als die Strecker und setzen sich auch aus zwei Muskelzügen zusammen, die zu beiden Seiten des Enddarmes das Abdomen bis zum Telson durchziehen. Sie heften sich mit je einem Faserbündel am ventralen Skelett an und teilen sich im sechsten Segment in eine obere und untere Schicht (Fig. 32 fl). Die obere Schicht (a) geht zur ventralen Seite der Schwanzspitze und dient als Beuger des siebenten Segments; die untere Schicht (b) heftet sich ventral am Ende des sechsten Segments an und entsendet während des Verlaufes Faserbündel (c) in jedes Segment, die sich ventral anheften und zur Beugung eines jeden Segments dienen. Die Muskeln, welche die Abdominalfüsse in Bewegung setzen, liessen sich bei der gewaltigen Entwicklung der Flexoren nicht nachweisen; dagegen liess sich der Verlauf der Muskeln, welche die Anhänge des sechsten Segments durchziehen, einer genaueren Betrachtung unterwerfen (Fig. 31). Es sind sechs Muskeln, die sich in jedem Anhang finden. Von diesen dienen zwei Muskeln als Beuger und Strecker und die übrigen vier üben wahrscheinlich die Funktion des Spreitzens der beiden Aeste aus. Der Beuger (a) ist am bedeutendsten entwickelt, hat zwei im sechsten Segment dorsal gelegene Ansatzstellen und verstreicht durch den Protopodit bis zu dessen ventralen Hinterrand. Der Strecker (b) ist im Verhältnis zum Beuger schwach ausgebildet und hat nur eine Ansatzstelle in der Nähe des Beugers. Er geht zum Protopodit, wo er sich an der dorsalen Seite, fast in der Mitte des mesialen Randes, anheftet. Ausser diesen beiden Muskeln habe ich noch vier kleinere beobachten können, die alle am Protopodit ihren Ursprung nehmen (Fig. 31). Sie sind wenig entwickelt und haben wahrscheinlich, wie schon oben erwähnt, beim Spreitzen des Exopodits und Endopodits mitzuwirken. Von dem distalen unteren Rande entspringen drei (c, d u. f), von denen zwei (c u. d) zum Innenmast gehen und einer (f) nach der mesialen Seite des Aussenastes läuft. Der vierte (e) und der kräftigste nimmt seinen Ursprung vom unteren Rande des Protopodits und geht zum distalen Rande des Exopodits. Von den ersten beiden ist c der Einwärtszieher und d der Auswärtszieher für den Innenast; für den Aussenast übernimmt f dieselbe Funktion wie c und als Antagonist von f wirkt e.

2. Das Nervensystem und die Sinnesorgane.

Das Nervensystem (Spence Bate 1888 p. 912) zerfällt bei Amphion deutlich in drei gesonderte Abschnitte und zwar in das obere Schlundganglion oder Gehirn (Fig. 36 o. schg.) in die Bauchganglienreihe und in die Abdominalganglien. Die seitliche Verbindung der einzelnen Ganglien eines jeden Segmentes unter sich

wird durch Querbänder oder Querkommissuren, diejenige mit dem Ganglienpaar des nächstfolgenden Segmentes durch Längskommissuren hergestellt. Die Querkommissuren rücken häufig derartig aneinander, dass die beiden Ganglien eines jeden Segments zu einem einzigen eng verschmelzen; ferner findet man, dass die Längskommissuren sich nähern und aneinander legen, sodass eine Verschmelzung aufeinander folgender Ganglien zu einer Ganglienmasse zu stande kommt (Fig. 36 u. schg.).

a. Das Gehirn.

Das Gehirn (Fig. 37) besteht in der Jugend aus relativ kleinen, parallel neben einander laufenden Hälften von birnförmiger Gestalt, die in der Mittellinie eng verschmolzen sind. Beiden Hälften liegt dorsal ein enorm entwickelter Lobus opticus auf, der beide Gehirnschenkel nach vorn und den Seiten hin überdacht. Im Laufe der Entwicklung beginnt das Gehirn sich zu differenzieren. Die Gehirnschenkel werden massiger und beginnen stark nach vorn und seitwärts anzuschwellen, sodass sie nicht mehr ganz von dem Lobus opticus bedeckt werden. Vorn erkennt man nun deutlich die Einkerbung, welche die beiden Gehirnschenkel scheidet. Nach hinten verjüngen sich die Gehirnhälften und gehen allmählich in die Schlundkommissur über. Der Hinterrand des Lobus opticus ist ziemlich stark eingebuchtet, der Vorderrand schwach gewölbt. In der Mitte des Vorderrandes des Lobus opticus liegt ein unpaares Stirnauge (Fig. 29), das deutlich zwei Hälften erkennen lässt, eine vordere grössere und eine hintere kleinere Hälfte. Dieses ziemlich hoch entwickelte Gehirn (Spence Bate 1888 Taf. 147 Fig. 2) liefert die Nerven für das unpaare Stirnauge, für die paarigen Stielaugen und für die vorderen und hinteren Antennen. Von dem Lobus opticus entspringt jederseits ein starker Nerv (Fig. 28 nopt), der zu den Seitenaugen hin verläuft. Er zeigt bei seinem Austritt starke Einkerbungen und bildet, bevor er sich im Auge ausbreitet, während seines Verlaufes im Augenstiel vier, später noch zu schildernde Ganglien. Ausserdem nimmt in der Mitte des Lobus opticus ein kleiner ziemlich breiter Nerv (Fig. 29 n), der sich zur hinteren Hälfte des unpaaren StirnAuges begiebt, seinen Ursprung. Von den Gehirnhälften entspringen die Nerven für die beiden Antennen und zwar kommt vom oberen Seitenrande je ein kräftiger Nerv (Fig. 37 na¹), der sich zu der kleinen Antenne begiebt. Die zweiten Antennen werden von einem am seitlichen Hinterrande entspringenden Nerv (Fig. 37 na¹¹) versorgt. Ferner möchte ich noch auf einen kleinen Nerv (Fig. 28 ad) aufmerksam machen, der jederseits oberhalb des zweiten Antennennerves seinen Ursprung nimmt und die Antennendrüse innerviert. Die beiden vordersten Längskommissuren, die beiderseits an der Mittellinie des Körpers entlang laufen, verbinden, nach Umfassung des Schlundes, das Gehirn mit der Bauchganglienkette.

b. Die Bauchganglien.

An der Bauchganglienkette (Fig. 36) habe ich acht Ganglien nachweisen können, die zum Teil eng verschmolzen, doch die ursprüngliche Zusammensetzung aus mehreren Ganglienpaaren erkennen liessen, zum Teil durch Längs- und Querkommissuren verbunden sind. Das erste Bauchganglion, auch das untere Schlundganglion genannt (Fig. 36 u. schg.), ist ein einziges grosses Ganglion, das aus mehreren eng verschmolzenen Ganglienpaaren hervorgegangen ist. Unter starker Vergrösserung sieht man ziemlich deutlich drei eng verschmolzene Ganglienpaare, die das Unterschlundganglion bilden. Dieses ist fast von der Länge des Gehirns aber bedeutend schmaler und steht mit den nächsten Ganglienpaaren durch Längskommissuren von ungewöhnlicher Länge in Verbindung. Die folgenden sieben Ganglienpaare sind durch Längskommissuren mit einander verbunden, während die Querkommissuren bis auf kaum wahrnehmbare Reste verschwunden sind, sodass die einzelnen Ganglien in der Mitte scheinbar zusammenfliessen und eine einheitliche Masse darstellen.

Das zweite Ganglienpaar (Fig. 36 2g) schliesst sich eng dem dritten Ganglienpaare (3g), dem es an Grösse vollständig gleicht, an.

Das vierte Ganglienpaar (Fig. 36 4g) unterscheidet sich von den vorhergehenden und den nachfolgenden durch die enorme Entwicklung. Es ist fast so lang als das untere Schlundganglion, das es sogar an Breite oft übertrifft. Einige Exemplare erweckten den Anschein, als wenn es aus zwei Ganglien hervorgegangen sei, doch liess sich dies nicht genau bestimmen.

Die beiden folgenden Ganglienpaare (Fig. 36 5g u. 6g) gleichen an Grösse dem zweiten und dritten Ganglienpaar und schliessen sich dem siebenten und achten Ganglienpaare dicht an.

Das siebente und achte Ganglienpaar (Fig. 35 7g u. 8g) sind so eng zusammengerückt, dass sie den Anschein eines einzigen Ganglions erwecken. Eine solche Verschmelzung ist aber unwahrscheinlich, da die mir vorliegenden Exemplare noch nicht entwickelt waren, also der Schluss berechtigt erscheint, dass die beiden letzten Ganglienpaare während der Entwicklung auseinanderrücken. Sämtliche Ganglienpaare innervieren die in gleicher Anzahl vorhandenen Beinpaare.

c. Die Abdominalganglien.

Der im Abdomen lagernde dritte Abschnitt des Nervensystems besteht aus sechs Ganglienpaaren, die median verschmolzen und durch Längskommissuren mit einander verbunden sind. Die fünf ersten sind ziemlich gleich an Gestalt und Grösse, während das sechste Ganglienpaar massiger und grösser erscheint. Es ist von rundlicher Gestalt, dagegen haben die fünf vorhergehenden langgestreckte Form (Fig. 35 1g). Bei stärkerer Vergrösserung eines Längsschnittes des Nervensystems treten uns bekannte Verhältnisse

entgegen (Ortmann 1893 p. 917). Das Gehirn zeigt die zwei verschiedenen Massen, eine fibrilläre und eine ganglionäre Substanz. Die erstere liegt in der Mitte des Gehirns und wird wie mit einer Kappe von der körnigen Substanz umgeben; letztere besteht aus runden, dunklen Zellen, die dorsal eine verhältnismässig dünne Schicht bilden, während sie ventral gewaltig angehäuft sind. Die Längskommissuren bestehen zum grossen Teil aus Längsfibrillen und zeigen an den Seiten die dunklen, körnigen Nervenzellen. In den Bauchganglienpaaren und den Abdominalganglienpaaren (Fig. 35) finden sich dieselben Verhältnisse vor wie im Gehirn.

d. Die Augen.

Die Augen von Amphion sind paarig angelegt und sind im Verhältniss zur Körperlänge enorm gross. Sie sitzen auf langen beweglichen Stielen (Spence Bate 1888 Taf. 147 Fig. 1 u. 2) die zweigeteilt sind und unter dem Vorderrande des Cephalothorax entspringen. Das Auge selbst (Fig. 1), das von einer glasartigen Hülle, der cornea, umgeben ist, zeigt nicht die kugelige Gestalt der Schizopoden (Grenacher 1879 Taf. X Fig. 110), sondern mehr die eiförmige der Sergestiden (Chun 1896 Taf. XX Fig. 3). Bei Betrachtung der inneren Teile auf einem Sagittalschnitt durch Auge und Stiel tritt die nahe Verwandtschaft mit den Sergestiden (Chun 1896 Taf. XX Fig. 4–8) noch deutlicher hervor. Die oben erwähnten vier Ganglien sind von der mannigfaltigsten Grösse und Gestalt. Das erste Ganglion, das am Eintritt des Nervus opticus (n. opt.) liegt ist klein und rundlich-oval; zweites und drittes Ganglion sind plump und massig, namentlich das zweite, welches von allen vier das grösste zu sein scheint. Das vierte und das letzte Ganglion ist halbmondförmig gebogen, ziemlich lang, aber schmal. Von seinem konvexen Rande sieht man deutlich die Fasern des Nervus opticus in die Basis des eigentlichen Auges übergehen. Was den inneren Bau des Auges selbst betrifft, so vereitelte leider der mangelhafte Erhaltungszustand meines Materials ein genaueres Studium. Es liess sich jedoch feststellen, dass die innere Organisation des Amphion-Auges mit der von Chun für die Sergestiden gegebenen Schilderung in hohem Masse übereinstimmt.

e. Das Gehörorgan.

Das Gehörorgan habe ich nur bei zwei in der Entwicklung am weitest vorgeschrittenen Exemplaren beobachten können. Es befindet sich im Protopodit der ersten Antenne und stellt einen geschlossenen Sack dar. In diesem liegt ein Otolith von rundlicher Form. Sinneshaare habe ich in der Gehörblase selbst nicht gesehen, wohl aber am zweiten und dritten Gliede, (Fig. 30) auf welche ich schon bei der Beschreibung der ersten Antenne (F\ 6) aufmerksam gemacht habe. —

3. Der Darmkanal mit seinen Anhängen.

a. Der Darmkanal.

Dieser erstreckt sich durch den ganzen Körper. Er beginnt mit dem Munde, der auf der Bauchseite des Kopfes liegt und in Längsrichtung gestreckt ist; er endet im Endsegment des Abdomens im After (Fig. 4). Er ist ein langgestrecktes, stark segmentiertes dünnes Rohr, das zuerst mehr ventral gelegen ist, aber schon am Ende des Cephalothorax aufwärts steigt, um dann im Bereiche des Abdomens, der Rückenseite genähert, zu verlaufen.

Der Darmkanal beginnt mit einer kurzen von der Schlundkommissur umfassten muskulösen Speiseröhre, (Oesophagus) die in den Magen, an den sich der Darm anschliesst, einmündet. Der Oesophagus steigt schräg nach vorn auf, ist von geringer Länge und von kräftig entwickelten Ringmuskeln umgeben. Der Magen zerfällt bei *Amphion* deutlich in zwei Abschnitte, in einen grösseren vorderen, den Cardial-Abschnitt und in einen viel kleineren hinteren, den Pylorial-Abschnitt, der sich in den Darm fortsetzt. Der Cardial-Abschnitt, auch Kaumagen genannt, ist haubenförmig gestaltet, gross und von der Seite gesehen im Sagittalschnitt von der Gestalt eines Dreieckes, dessen Winkel stark abgerundet sind. Der eine Winkel neigt nach dem Gehirn hin und ist von grossen mit Kernen versehenen langgestreckten Zellen eingefasst, die nach dem entgegengesetzten Winkel hin, der nach dem Pylorialabschnitt zeigt, immer an Grösse abnehmen. Der Pylorial-Abschnitt, auch als Chylusmagen bezeichnet, ist fast walzenförmig, von kleinen rundlichen Zellen umgeben. Er setzt sich nicht scharf von dem Kaumagen ab und geht trichterförmig in den Darm über. Hier empfängt er jederseits den gemeinsamen Ausführungsgang der Leberschläuche. Der Darm (Fig. 21) ist ein feines cylindrisches, dünnes Rohr, das bei starker Vergrösserung, von der Bauchfläche aus gesehen, stark segmentiert erscheint und mit ziemlich grossen sechseckigen Epithelzellen bedeckt ist. Er mündet nach Bildung eines ziemlich breiten Rectums am siebenten Segmente des Abdomens auf der Bauchseite schlitzförmig aus (Fig. 4). Bei meinen am weitesten in der Entwicklung vorgeschrittenen Exemplaren konnte ich über der Ausmündung des Darmes ein rundliches Gebilde, (Fig. 4x) dessen Bedeutung mir unbekannt ist, wahrnehmen.

b. Die Leber.

Eine ungewöhnlich grosse Entwicklung weist bei *Amphion* die Leber (Fig. 1 h) auf, die flächenartig ausgebildet, fast den ganzen vorderen Abschnitt des Cephalothorax einnimmt (Spence Bate 1888 Taf. 147 Fig. 2). Sie setzt sich aus zwei Leberhälften, die zu beiden Seiten der oberen Schlundkommissur liegen, zusammen. Die jederseitige Leber besteht aus 8 bis 25 Schläuchen, (Fig. 22 bs.) von denen wieder büschelförmig verästelte, kleine schwach zugespitzte oder abgerundete Blindsäckchen (Fig. 22 bls.) abgehen

(Spence Bate 1888 p. 911). Die Schläuche selbst münden in einen gemeinschaftlichen Gang, den Ausführungsgang, (Fig. 22 lg.) der, wie oben erwähnt, in den hinteren Abschnitt des Magens, den Pylorial-Abschnitt endet. Der Verlauf der einzelnen Schläuche nebst Blindsäckchen, die sämtlich in einer Ebene liegen, ist etwas wellenförmig. An der Vereinigungsstelle mehrerer Blindschläuche sind nur noch schwache Biegungen sichtbar. Sämtliche Schläuche und Blindsäckchen werden von einer zarten durchscheinenden Membran umhüllt, unter der man die dunkelgefärbten Sekretionszellen erkennen kann. Diese Complication in der Leberbildung kommt nur meinen in der Entwicklung am weitesten vorgeschrittenen Exemplaren zu, während die Leber der jüngeren Stadien von *Amphion* (Fig. 2) fast gar keine Verzweigung der Schläuche erkennen lässt und letztere selbst auch nur in geringer Anzahl, nämlich 8—12 Schläuchen jederseits, vorhanden war. Erst im weiteren Verlaufe der Entwicklung vermehren sich die Leberschläuche und mit ihnen die kleinen Blindsäckchen.

4. Die Exkretionsorgane

Wie ich schon bei Beschreibung der zweiten Antennen (Fig. 7 at) erwähnt habe, liegt im Protopodit derselben die Antennendrüse (Spence Bate 1888 p. 904). Sie ist von einer feinen strukturlosen Membran umgeben und zeigt eine längliche, halbmondförmige Gestalt, deren konvexer Rand nach der Basis des Flagellums zeigt, während die schwach konkave Seite nach dem Schwanzende gerichtet ist. Bei starker Vergrößerung sieht man unter der durchsichtigen Hülle deutlich einen vielfach gewundenen Kanal, den Harnkanal, (hk) der von einem Endsäckchen, (Fig. 9 es) das ziemlich in der Mitte der Blase liegt, seinen Ursprung nimmt. Der Harnkanal endet nach vielen schleifenförmigen Krümmungen in einen Gang, den Harnleiter (Fig. 9 hl) der in dem dem Gehirn zugekehrten Winkel des Coxalgliedes (Fig. 7 hl) ventral ausmündet. Eine Erweiterung des Ausmündungsganges der Antennendrüse zu einer Harnblase habe ich nicht bemerkt. Was den histologischen Bau der einzelnen Teile der Antennendrüse (Fig. 26) anbelangt, so ist die umgebende Hülle eine strukturlose Membran, während der Harnkanal von sekretorischen Zellen, in denen grosse runde Kerne mit mehreren Kernkörperchen gelagert sind, gebildet wird.

5. Das Gefässsystem.

Das Herz ist dorsal gelegen und zieht sich vom sechsten Brustsegment bis zum ersten Abdominalsegment hin. Es ähnelt dem der Decapoden (Claus 1884 p. 271) und ist ein aus zwei Teilen bestehender langgestreckter Körper, dessen vorderster Teil fast viereckig ist, während der hintere konisch zugespitzt verläuft. Beide Teile werden von einem stark geschrumpften durchsichtigen

Sack umgeben, dem Perikard. Die Anzahl der Ostien habe ich bei keinem Herz weder erkennen noch bestimmen können. Die aus dem Vorderteil des Herzens hervorgehenden Arterienstämme sind folgende: die Aorta cephalica, (a. c.) die aus der Mitte des Vorderandes entspringt und in gerader Richtung nach vorn verläuft; jederseits von dieser nehmen zwei Arterien, die Arteriae laterales (a. l.), die auch nach dem Kopfe hin verlaufen und dann sich zu senken scheinen, ihren Ursprung. Auf der Grenze zwischen dem Vorder- und Hinterteil des Herzens bemerkte ich seitwärts je eine Arterie, die sich nach abwärts senkte und die ich als Arteriae descendentes (a. d.) bezeichnet habe. Am Hinterrande und somit die direkte hintere Fortsetzung des Herzschauches bildend, entspringt die Aorta caudalis, (a. cd.) die dorsal gelegen das Abdomen durchzieht. Genauere Angaben über den Verlauf der Arterien konnte ich nicht geben, da sämtliche Exemplare durch die Konservierung gelitten hatten.

6. Die Respirationsorgane.

Spezifische, der Atmung dienende Organe in Form von Kiemen wurden zuerst von Dohrn (1870 p. 608) an der Basis der vier mittleren Pereiopodenpaare beobachtet. Sie waren von kleiner Gestalt, sodass sie Claus (1876 p. 48) als rudimentäre Gebilde bezeichnete. Die bei meinen Exemplaren gefundenen Kiemen befinden sich jederseits an der Aussenseite des Körpers, oberhalb sämtlicher Spaltfusspaare. Sie sind in der Längsrichtung gestreckt, von dem zarten Rückenschild bedeckt und weisen gleichlaufend mit der Entwicklung die verschiedensten Grössen auf. In der Richtung nach vorn nehmen sie an Grösse zu und stellen einen einfach gebildeten Schlauch, (Spence Bate 1888 p. 910) der mit einem kurzen aber ziemlich breiten Stiele an der Körperwand befestigt ist, dar. Bei starker Vergrößerung (Fig. 25) gleicht jeder dieser Schläuche einem sehr reichhaltig gefiederten Blatte (Spence Bate 1888 Taf. 147 Fig. 2 br). Der in der Mittellinie längs verlaufende Hauptstrang entsendet zahlreiche sich gegenüber stehende Seitenzweige, an denen in wechselseitiger Anordnung kleine rundliche Gebilde, die Kiemenblättchen, ihren Ursprung nehmen. Zieht man die dünne Hautbedeckung, welche der Respiration wohl kein Hindernis in den Weg legt, in Betracht, so kann ich die bei meinen ältesten Exemplaren gefundenen Kiemen als gut funktionierende Organe hinstellen. An den Kopfanhängen und den Abdominalfüßen lassen sich Kiemen oder letzteren ähnliche Gebilde nicht nachweisen.

7. Die Fortpflanzungsorgane.

Wenden wir uns nun zu dem wichtigsten Kapitel zu den Fortpflanzungsorganen, so werden über diese zuerst von Dohrn (1870 p. 608), der zwei lange Eierstocksschläuche gefunden hatte, Angaben gemacht. Ausserdem hebt Suhm (1876 p. 162) die bei zwei fast

erwachsenen Exemplaren beobachteten männlichen Geschlechtscharaktere hervor, die auch später an demselben Tiere von Spence Bate (1888 p. 914) gesehen wurden. Letzterer bemerkte ferner bei einem Exemplar zwischen dem ersten und zweiten Pereiopodenpaare sechseckige Zellen, die er für die Trümmer eines Ovariums hielt und illustrierte dieses Verhalten durch die Abbildung auf Taf. 147 Fig. 1. Bei den mir vorliegenden neun Exemplaren habe ich fünf mit weiblichen Geschlechtsorganen nachweisen können; bei den anderen war es infolge ihrer jugendlichen Entwicklung nicht möglich, das Geschlecht genau zu bestimmen, doch schienen mir zwei andere Individuen weibliche Geschlechtscharaktere zu zeigen. Männliche Geschlechtscharaktere habe ich nicht auffinden können, sodass sich nachfolgende Beschreibung nur auf die weiblichen bezieht.

Die Geschlechtsorgane der Weibchen, die Ovarien (Fig. 1 Ov), bestehen aus zwei länglichen paarigen Schläuchen, die sich von den Mundwerkzeugen längs des Darmes bis zum vorletzten Segment des Cephalothorax erstrecken, wo sie in je einen kurzen Eileiter, der Mittellinie stark genähert, in der Nähe des den sechsten Brustfuss tragenden Segments ausmünden und nicht, wie Dohrn (1870 p. 608) angiebt, am letzten Segmente. Je nachdem man es mit trächtigen oder nicht trächtigen Weibchen zu thun hat, ist der Eierstock mehr oder weniger stark entwickelt. Bei jugendlichen Weibchen stellen die Eierstöcke zwei schmale und enge Röhren dar, die aber bei den in der Fortpflanzung begriffenen Weibchen in der Nähe des Dritten bis siebenten Beinpaares so stark anschwellen, dass sie sich in der Mittellinie treffen und somit den Anschein einer Verwachsung in der Mitte erwecken. Auch ragen bei letzteren die Ovarien noch etwas über den Anfang der Eileiter hinaus und bilden in der Nähe des siebenten Beinpaares nach hinten gerichtete blind endende Taschen (Fig. 1 Ov). Die Struktur ist einfach und besteht aus pflasterförmigen sechseckigen Zellen (Fig. 27), die durch Bindegewebsstränge eng verbunden sind (Spence Bate 1888 p. 916). Auf Längsschnitten kann man im ganzen Verlauf des Eierstocks je nach der Reife die vielfachsten Entwicklungsstadien beobachten. Man sieht am Anfang des Eierstocks mehrere Gruppen von Eizellen, die nach der Mitte des Schlauches hin an Zahl immer mehr abnehmen aber grösser werden und schliesslich einfache und in der Entwicklung begriffene Eier deutlich erkennen lassen.

8. Die Fundorte.

Bevor wir zum letzten Teil der Arbeit, der Zusammenfassung und Vergleichung, übergehen, sei es gestattet, noch einige Bemerkungen über die Fundorte von Amphion zu geben.

Die von mir untersuchten Formen sind von Chun (1889 p. 21) in der Zeit vom 17. September 1887 bis zum 28. Januar 1888 bei den Kanarischen Inseln in der Nähe von Puerto Orotava gefangen worden. Die Amphioniden der anderen Forscher, nämlich die von

Milne Edwards (1832 p. 336 u. 1837 p. 486) sind im Indischen Ocean, die von Dohrn (1870 p. 607) im Indischen und Atlantischen Ocean, die von Spence Bate (1888 p. 901) südlich von den Azoren und nahe bei St. Vincent, ferner im Pacific gefangen. Andere Fundorte (Ortmann 1893 p. 90) sind: Sargasso-See, Nördlicher Aequatorialstrom, Guineastrom und Südlicher Aequatorialstrom.

IV. Zusammenfassung der in der Abhandlung gewonnenen Resultate.

Werfen wir einen kurzen Rückblick auf unsere Beobachtungen, so sind die wichtigeren durch diese Untersuchung gewonnenen Resultate folgende:

1. Die Zoëaform zeigte stark Larvencharaktere, die jedoch im Laufe der Entwicklung vollständig verschwinden.

2. Der Rückenschild reicht bis zur Basis des Abdomens und umschliesst den Vorderleib, an dessen Aussenseiten sich die Kiemen oberhalb der Spaltfusspaare, ähnlich wie bei den Decapoden, befinden.

3. Die erste Antenne zeigt im Grundgliede des Protopodits die Gehörblase; sie ist am dritten Gliede mit einem kleinen Endit versehen, der niemals die Länge des vierten Gliedes erreicht; ferner ist die Antenne mit zahlreichen Sinneshaaren bedeckt, die bei der Geschlechtsreife und beim Hören eine Rolle spielen.

4. Die zweite Antenne lässt im Protopodit die Antennendrüse erkennen. Auf dem zweigliedrigen Protopodit sitzt ein zu einer langen Geissel ausgezogener Endopodit, dessen spatelförmige Verbreiterung der Glieder die Schwebvorrichtung der Antennen unterstützt, und ein zur Schuppe umgewandelter Exopodit.

5. Die Augen enthalten nur das Retinapigment, während das Irispigment zu fehlen scheint; die Krystallkegel sind nicht sichtbar.

6. Die Mundanhänge zeigen ziemlich lange die Larvencharaktere. Die zweite Maxille ist mit einem schön entwickelten Scaphognathit ausgestattet.

7. Die Brustfüsse sind die den Schizopoden eigentümlichen Spaltfüsse, in deren Nähe sich am basalen Teile Brutplatten befinden. Das erste Brustfusspaar ist ganz in den Bereich der Mundanhänge getreten und liegt den Maxillen dicht an.

8. Das Abdomen zeigt am zweiten bis fünften Segmente die ziemlich schwach entwickelten Abdominalfüsse.

9. Die Muskulatur besteht aus dorsalen Streck- und ventralen Beugemuskeln. Bei den Muskeln der Körperanhänge ist hervorzuheben, dass die ersten Antennen nur im ersten Gliede des Protopodits Muskeln erkennen lassen, während sich bei den zweiten Antennen ausser den zwei Muskeln im Protopodit noch zwei kleine im ersten Gliede des Endopodits befinden.

10. Das gut ausgebildete Nervensystem der Amphioniden zeigt ein den Decapoden ähnlich entwickeltes Gehirn. Die beiden Nerven

für die ersten Antennen entspringen seitwärts von den Gehirnschenkeln, während sie bei den Schizopoden in der Verlängerung dieser liegen. Die Augennerven sind anfangs stark segmentiert und bilden vier Ganglien von verschiedener Grösse. Die Bauchganglienreihe zerfällt in acht Ganglienpaare, von denen das erste, das untere Schlundganglion, aus drei eng verschmolzenen Ganglienpaaren besteht. Die Abdominalganglienreihe setzt sich aus sechs Ganglienpaaren zusammen, von denen das letzte das grösste ist.

11. Das wohl entwickelte Herz ist zwar noch lang ausgezogen, zeigt aber schon den Uebergang zu der plumpen und massigen Form der Decapoden.

12. Der Darmtraktus lässt eine deutliche Dreiteilung in Oesophagus, Magen und Darm erkennen. Der Magen zeigt eine Zweiteilung in Kau- und Chylusmagen und geht trichterförmig in den Darm, der keine Teilung in Mittel- und Enddarm erkennen lässt, über.

13. Die Leber besteht bei den erwachsenen Exemplaren aus sehr vielen Schläuchen mit Blindsäckchen, die sich bei der Zoëa nicht vorfinden.

14. Bei ♀ Amphion sind zwei lange Eierstocksschläuche vorhanden, welche in der Nähe des drittletzten Beinpaars, der Mittellinie stark genähert, in einen kurzen Eileiter ausmünden.

Ziehen wir nun noch die früher über Amphion erwähnten Thatsachen, nämlich den von Dohrn (1870 p. 608) aufgefundenen Eierstock und die von Suhm (1876 p. 162) und Spence Bate (1888 p. 911) beschriebenen Testes mit in Betracht, so erwecken die verschiedensten Formen der Amphioniden von der wahren Zoëa (Suhm 1870 p. 162) bis zum ältesten beobachteten Stadium, (Dohrn 1870 p. 608), (Claus 1876 Taf. VIII Fig. 9) und (Spence Bate 1888 Taf. 147 Fig. 2) doch die Ansicht, dass die Entwicklung der einzelnen Teile mit der Gesamtentwicklung harmoniert, sodass ich, trotzdem mir kein vollständig ausgewachsenes Exemplar zur Verfügung stand, — denn dieses weicht wohl in Form und Struktur kaum von meinem ganz erwachsenen Tier (Fig. 1) ab, — aus allen diesen Thatsachen den Schluss ziehen muss, dass Amphion ein Geschlechtstier und keine Larve ist.

V. Vergleich der gefundenen Resultate mit den Untersuchungen anderer Forscher.

Wie schon oben erwähnt, unterstützen die von Dohrn, von Willemoës-Suhm und Spence-Bate über Amphion als Geschlechtstier gefundenen Resultate die von mir aufgestellte Behauptung, dass Amphion ein Geschlechtstier ist. Meinen Resultaten widersprechen die von Claus, Boas, Heider und Ortman gemachten Angaben. Letztere erklären nämlich Amphion für eine Larve und zwar hält Claus (1876 p. 49) Amphion für eine Macruren-Larve, die der Acantho-

soma-Stufe der Sergestiden sich nähert, während Boas (1879 p. 259) in Amphion eine Larve für Polycheles, dem er eine Stelle zwischen Homarus und den Loricaten anweist, gefunden zu haben glaubt. Dieser letzteren Ansicht huldigen auch Heider (1891 pag. 462) und Ortmann (1893 p. 90). Ziehen wir zunächst die von Claus geäußerte Ansicht in Betracht (1876 p. 47), der trotz sorgfältiger Nachuntersuchung der Beobachtungen von Dohrn (1870 p. 608) zu dem Schlusse gekommen war, dass Amphion eine Macrurenlarve sei, die der Acanthosoma-Stufe der Sergestiden (Claus 1876 p. 35) sich nähert. Er begründet seine Ansicht damit, dass er namentlich auf charakteristische Larvenmerkmale, wie auf die in Bildung begriffenen Kiemenrudimente, auf die rudimentäre Anlage der Atemplatte der zweiten Maxille (Claus 1876 Taf. VIII Fig. 9 Re) auf die schlecht ausgebildeten ersten Antennen in deren Grundglieder die Gehörblase fehlen soll und schliesslich auf den inneren Bau, über dessen Beschaffenheit er sich aber nicht weiter ausspricht, hinweist.

Die von Claus angegebenen Merkmale, die für die Larvencharaktere von Amphion sprechen sollen, zeigen bei genauerer Untersuchung, dass sie nicht diese Ansicht rechtfertigen. Schon der Meinung, dass die Kiemen wegen ihrer Kleinheit Larvencharakteren entsprechen sollten, kann ich mich nicht anschliessen.

Zieht man zunächst die zarte Hautbedeckung, die wohl kein Hindernis der Respiration in den Weg legt, mit in Betracht, so kann man grosse vielverzweigte Kiemen nicht voraussetzen, zumal, da es bei Decapoden, die mit einer zarten Hautbedeckung versehen sind, sehr häufig vorkommt, dass sich die Kiemen nur teilweise erhalten vorfinden oder überhaupt nicht, wie z. B. bei Leucifer nachzuweisen sind. Was nun die Grösse der Kiemen von Amphion anbelangt, so sind die von mir am dritten bis fünften Pereiopod beobachteten gut entwickelt und deutlich sichtbar, während diejenigen am fünften bis siebenten Beinpaar sich erst in der Entwicklung befinden und mikroskopisch klein sind. Die beiden Äste der vorderen Antennen sollen nach Claus fast gleich lang und noch ungegliedert sein. Dies ist mir aber bei keinem Exemplar aufgefallen, da ich bei allen in der Entwicklung am weitest vorgeschrittenen Tieren schon gegliederte erste Antennen mit einem grossen Aussenast beobachtet habe, aus dem später der Innenast hervorknospet, welcher höchstens ein Drittel der Länge des ersteren erreicht. Ausserdem habe ich Gehörblase im Protopodit an zwei der ältesten Exemplare nachweisen können. Was nun schliesslich die Atemplatte, die nach Claus sehr rudimentär sein soll, anbelangt, so habe ich sie schon bei Exemplaren mit drei Pereiopoden und der Anlage des vierten gut entwickelt beobachtet können und werde auch hierin durch die Untersuchungen von Spence Bate (1888 Taf. 147 Fig. 1 f) unterstützt. Vergleichen wir nun noch meine Exemplare mit der Acanthosoma (Claus 1863 p. 433 u. Taf. 27 Fig. 13), die ein Larvenstadium in der Entwicklung von Sergestes darstellt, so zeigt wohl Acanthosoma bei oberflächlicher Betrachtung einige Ähnlichkeit mit Amphion,

die jedoch bei genauerer Untersuchung sofort verschwindet und die grosse Verschiedenheit beider deutlich darstellt. *Acanthosoma* zeigt alle charakteristischen Larvenmerkmale, die ich bei *Amphion* nur in der Zoëa (Fig. 2) beobachtet habe. Die Form des Rückenschildes ist im Gegensatz zu *Amphion* plump und von ovaler Gestalt und zeigt an den Seiten und auf dem Rücken lange mit Dornen bewaffnete Stacheln. Die dornförmigen Ausläufer des Abdomens (Claus 1863 Taf. 27 Fig. 13) die gerade ein charakteristisches Merkmal für *Acanthosoma* als Larve abgeben, habe ich bei *Amphion* weder im jüngsten noch im ältesten Stadium beobachten können. Die vorderen Antennen enden bei *Acanthosoma* in zwei kurzen Spitzen und die hinteren sind mit einer dünnen Seitenlamelle versehen, während man bei *Amphion* gerade ein entgegengesetztes Verhalten konstatieren kann. Von den inneren Organen von *Acanthosoma* erwähnt Claus die Ledersäckchen, von denen sich bei *Acanthosoma* nur ein Paar einfacher Schläuche vorfinden, während bei *Amphion* eine grosse Anzahl stark verzweigter Leberschläuche (Fig. 1 h), die gerade das Hauptmerkmal für eine geschlechtsreife Form abgeben, vorhanden sind. Auch die verschiedenen Herzformen weisen auf die grosse Verschiedenheit beider Tiere hin, indem *Acanthosoma* ein langgestrecktes, *Amphion* ein ziemlich massiges, den Decapoden ähnlich gebildetes Herz hat. In Anbetracht der bei meinen Exemplaren gefundenen Resultate, insbesondere die Muskulatur und die wohlentwickelten Geschlechtsapparate, das gut entwickelte Nervensystem und den Darmtraktus betreffend, muss ich auf Grund dieser Funde und der gut ausgebildeten inneren Organisation die Ansicht von Claus, dass *Amphion* eine Macrurenlarve sei, die sich der *Acanthosoma*-Stufe der Sergestiden nähert, zurückweisen und die von mir oben ausgesprochene Ansicht aufrecht erhalten.

Schliesslich noch einige Worte über Boas (1879 p. 256), der in *Amphion* eine Larve von *Polycheles* vermutet hat. Sein Vergleich scheint mir aber sehr gewagt, zumal da Boas den *Polycheles* selbst nie untersucht (Boas 1879 p. 258, Anmerk. 7), sondern nur auf Abbildungen von Spence Bate (1888 Taf. XIII u. XIV) gesehen hat. Vergleiche ich *Polycheles* und *Amphion*, so muss ich gerade das Gegenteil der von Boas geäusserten Ansicht konstatieren. Zunächst ist bei *Amphion*, einem ziemlich ausgewachsenen Exemplar (Fig. 1) der Rückenschild nicht flach gedrückt wie bei *Polycheles* sondern gewölbt und kielförmig. Die Augen vermisse ich vollständig bei *Polycheles*, während sie bei *Amphion* von bedeutender Grösse sind, weit über das Rückenschild hinausragen und einen langen zweigliedrigen Stiel besitzen, dessen erster Teil nur vom Schilde bedeckt ist. Die Schuppe ist bei *Polycheles* klein, während sie bei *Amphion* die Länge der ersten Antennen erreicht (Fig. 7 sq). Die Appendix interna an den Schwanzfüssen des zweiten und fünften Paares findet sich wohl bei *Polycheles*, aber nicht bei *Amphion*, weder beim Weibchen (Fig. 1) noch beim Männchen (Spence

Bate 1888 Taf. 147 Fig. 2). Was die Schwanzspitze anbelangt, so ist sie bei *Polycheles* wohl spitz zulaufend aber nicht bei *Amphion*, bei dem sie in zwei scharfe, ein wenig nach innen gekrümmte Enden sich gabelt. Dieser Vergleich widerlegt wohl genugsam die irrtümliche Auffassung von Boas und giebt mir Veranlassung, die von mir über *Amphion* geäußerte Ansicht weiterhin zu vertreten.

VI. Systematik.

Milne Edwards stellte (1832 p. 336) die Gattung *Amphion* zusammen mit der Gattung *Phyllosoma* (Milne Edwards 1837 p. 472), mit der *Amphion* in Form des Rückenschildes grosse Aehnlichkeit zeigte, zur Familie der *Bicuirassés* (Milne Edwards 1837 p. 470), die er in die grosse Abteilung der Stomatopoden (Milne Edwards 1837 p. 448) einreichte. Er nannte die von ihm beschriebenen Formen *Amphion Reynaudii* und hob als charakteristisches Merkmal den schmalen und langen Rückenschild, der keine Spur eines Rostrums zeigte, hervor. Diese Ansicht von Milne Edwards, dass *Amphion* eine geschlechtsreife Form sei, wurde durch die Funde von Dohrn (1870 p. 608), der die weiblichen, und von Willemoes-Suhm (1876 p. 47), der die männlichen Geschlechtscharaktere gefunden hatte, befestigt. Von dem letzteren wurde auch die wahre Zoëaform von *Amphion* entdeckt und ausserdem beschrieb er Arten, die er im Gegensatz zu den *Amphioniden* wegen ihres Sergestes ähnlichen Körpers *Amphiones* nannte und vermehrte somit die Gattung *Amphion* um eine weitere. Da nun später die Larvennatur von *Phyllosoma* (Richter 1873 p. 623) nachgewiesen war, so versuchte auch Claus (1876 p. 47) für *Amphion* eine ähnliche Beziehung als Larven langschwänziger Decapoden nachzuweisen. Nachdem er seine Untersuchungen hierüber abgeschlossen hatte, kam er zu dem Schlusse, dass *Amphion* eine Macrurenlarve sei, die den *Acanthosomen* (Claus 1863 p. 422) und somit den *Sergestiden* sehr nahe stehe. Dieser Meinung von Claus stimmte auch Boas (1879 p. 256) zu. Er glaubte, da *Amphion* grosse Affinität zu *Phyllosoma* zeigte, dass *Amphion* keine *Penaeidenlarve* sein könnte, sondern als Larve zu einer den *Loricaten* verwandten Form, *Polycheles*, gehörte und stellte letzteren zwischen *Homariden* und *Loricaten*.

Einen weiteren Fortschritt machte die Gattung *Amphion* durch Spence Bate (1888 p. 901), der sowohl männliche (1888 p. 914) als auch weibliche (1888 Taf. 147 Fig. 1) Geschlechtscharaktere gefunden hatte. Er vermehrte, da er bei mehreren Exemplaren einen Dorn auf der Rückenfläche in der Gastricalgegend beobachtet hatte, die *Amphioniden* um eine weitere Art und nannte sie *Amphion Provocatoris*, im Gegensatz zu *Amphion Reynaudii* (Spence Bate 1888 p. 906), dem er als charakteristisches Merkmal in der Mitte des Stirnrandes ein kleines Rostrum zuerkannte. In Betreff der systematischen Stellung wies er die Gattung *Amphion* infolge der Form

und Struktur der Kiemen zur Klasse der Phyllobranchiaten und zwar in den Tribus der Haplopoden zur Familie der Hectarthropiden.

Nach diesen Angaben erhalten wir folgendes systematisches Bild von der Gattung Amphion:

1. Amphion Reynaudii (Milne Edwards 1832 p. 336 u. 1837 p. 486).

Artdiagnose: Rückenschild ohne jeglichen Stachel auf der Dorsalfläche.

2. Amphion Reynaudii (Spence Bate 1888 p. 906).

Artdiagnose: Rückenschild mit Stachel am Stirnrande.

3. Amphion Provocatoris (Spence Bate 1888 p. 913).

Artdiagnose: Rückenschild mit Stachel in der Gastricalgegend.

4. Amphion armata (Arbeit p. 13) (Ortmann 1893 p. 90).

Artdiagnose: Rückenschild mit Stachel am Stirnrande und in der Gastricalgegend; ferner in der Mitte des dritten Gliedes der ersten Antenne ein grosser nach vorn gerichteter Dorn.

Da nun die als Amphion Reynaudii bezeichneten Formen zu Verwechslung Anlass geben könnten, so schlage ich vor, als „Amphion Reynaudii“ alle die Formen zu bezeichnen, die ausser den von Milne Edwards (1832 p. 336 und 1837 p. 486) hervorgehobenen Merkmalen noch einen Rückenschild ohne jeglichen Dorn besitzen; als Amphion nova spec. (Bate) die Form zu bezeichnen, welche die von Spence Bate (1888 p. 906) als Amphion Reynaudii charakteristischen Zeichen, nämlich Rückenschild mit Stacheln am Stirrand, trägt;

als Amphion Provocatoris alle Amphioniden zu benennen, welche die von Spence Bate (1888 p. 913) bei Amphion provocatoris beschriebenen Kennzeichen, hauptsächlich einen Dorn in der Gastricalgegend, tragen;

als Amphion armata die Formen zu bezeichnen, welche die von mir oben geschilderten Merkmale, nämlich Rückenschild mit Stirnstachel und Dorn in der Gastricalgegend, führen.

Die von Willemoes-Suhm (1876 p. 162) als Amphiones bezeichneten Arten zeigen als charakteristisches Merkmal einen Sergestes ähnlichen Körper.

Bezüglich der systematischen Stellung der Gattung Amphion kann man den Schluss ziehen, dass es eine interessante Form ist, die ein Uebergangsglied zu den Decapoden darstellt und, wenn ich die Systematik von Ortmann (1895 p. 1057) zu Grunde lege, der Familie der Sergestiden einzureihen ist.

VII. Litteratur-Verzeichnis.

1. Boas, J. E. V. a) Amphion u. Polycheles, in: Zoolog. Anzeig. Jahrg. II p. 256 Leipzig 1879.
- b) Studien über die Verwandtschaftsbeziehungen der

- Malacostraken, in: *Morpholog. Jahrb.* Bd. VIII p. 485—579 Taf. 21—24, 1883.
2. Brooks, W. K. und Hernick, F. H. *The Embryology and Metamorphosis of the Macroura*, in: *National Academy of sciences* Vol. V m. 56 Taf.
 3. Carrière, J. *Bau und Entwicklung des Auges der zehnfüssigen Crustaceen und der Arachnoiden*, in: *Biolog. Centralbl.* Bd. IX No. 8 p. 225, Erlangen 1890.
 4. Chun, C. a) *Bericht über eine nach den Canarischen Inseln im Winter 1887—88 ausgeführte Reise, II. Abtg.*, in: *Sitzungsberichte d. Königl. Pr. Akad. der Wissenschaften*; XXX p. 21 Taf. III, Berlin 1889.
 b) *Die pelagische Tierwelt in grösseren Meerestiefen und ihre Beziehung zu der Oberflächenfauna*, in: *Bibliotheca zoologica* Bd. I Heft 1 p. 24 m. 5 Taf., Cassel 1887.
 c) *Leuchtorgane und Facettenaugen. Ein Beitrag zur Theorie des Sehens in grossen Meerestiefen*, in: *Bibl. Zool.* Bd. VII H. 19 p. 192—262, Stuttgart 1896.
 d) *Das Schwebevermögen der pelagisch lebenden Crustaceen*, in: *Bibl. Zoolg.* Bd. VII H. 19 p. 100, Stuttgart 1896.
 5. Claus, C. a) *Über einige Schizopoden und niedrige Malacostraken Messinas. Phyllosoma*, in: *Zeitschr. für wiss. Zoolog.* Bd. 13 p. 422 Taf. 25—29, Leipzig 1863.
 b) ebendasselbst. *Eine flache Krebslarve und die Gattung Leucifer* p. 433—437 Taf. 27.
 c) *Untersuchungen z. Erforschung d. genealog. Grundlage des Crustaceensystems mit 19 Taf.*, Wien 1876.
 d) *Zur Kenntnis der Kreislauforgane der Schizopoden und Decapoden*, in: *Arb. Zool. Inst.* Bd. V p. 271 m. 9 Taf., Wien 1884.
 e) *Neue Beiträge zur Morphologie d. Crustaceen mit 7 Taf.*, Wien 1885.
 f) *Lehrbuch der Zoologie, Arthropoda*, p. 437, Marburg 1891.
 6. Dohrn, A. a) *Untersuchungen über Bau u. Entwicklung der Arthropoden.*
 6. *Zur Entwicklungsgeschichte der Panzerkrebse (Decapoda, Loricata)* in: *Zeitschr. f. wiss. Zool.* Bd. XX p. 248 Taf. 16, Leipzig 1870.
 ebendasselbst. 10. *Beiträge zur Kenntnis der Malacostraken und ihrer Larven.*
 1. *Über Amphion Reynaudii Milne Edwards* p. 607 Taf. 30 Fig. 1—11.
 7. Frenzel, Joh. *Über den Darmkanal der Crustaceen nebst*

Bemerkungen zur Epithelregeneration, in: Arch. f. mikroskop. Anatom. Bd. 25 p. 137, Bonn 1885.

8. Gegenbauer, C. a) Mitteilungen über die Organisation von Phyllosoma und Sapphirina, in: Archiv f. Anat. u. Physiolg. p. 43 Taf. 4 u. 5, Berlin Jahrg. 1858.
b) Zur Kenntnis der Krystallstäbchen im Krustentierauge, in: Archiv f. Anat. u. Physiolog. p. 82 Taf. 4 Fig. 6, Berlin 1858.
9. Gerstaecker, A. Arthropoda, in Bronns Klassen u. Ordg. d. Tierreichs. Schizopoda p. 602—686. Decapoda p. 752—1056 Bd. II Abt. II Liefg. 18—43, Leipzig 1888—1895.
10. Grenacher, H. Untersuchungen über d. Sehorg. der Arthropoden, insbes. der Spinnen, Insekten u. Crustaceen mit 11 Taf., Göttingen 1879.
11. Grobben, C. Die Antennendrüse der Crustaceen, in: Arb. Zool. Inst. Wien Bd. III p. 93 m. 1 Taf., Wien 1880.
12. Heider, K., in: Korschelt & Heider, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere Cap. XV p. 309 Crustaceen, Jena 1891.
13. Hensen, V. Studien über das Gehörorgan der Decapoden, in: Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XIII p. 319 Taf. 19—22, Wien 1863.
14. Hertwig, R. Lehrbuch der Zoologie. Crustaceen p. 373, Jena 1900.
15. Huxley, F. H. Der Krebs. Eine Einleitung in d. Studium d. Zoologie, in: Internat. wiss. Biblioth. Bd. 48, Leipzig 1881.
16. Milne-Edwards, H. a) Note sur un nouveau genre de Crustacés de l'ordre des Stomatopodes, in: Annales de la Société entomologique de France Bd. I p. 336 Taf. 18, Paris 1832.
b) Genre Amphion, in: Histoire naturelle des Crustacés. Bd. II p. 486 Taf. 28, Paris 1837.
c) Atlas zu: Histoire natur. des Crustacés m. 42 Taf., Paris 1837.
17. Ortmann, A. Decapoden und Schizopoden der Plancton-Expedition Bd. II m. 7 Taf. u. 3 Karten, Kiel u. Leipzig 1893.
Arthropoden, in: Bronns Klassen u. Ord. d. Tierreichs. Decapoda, Bd. V Abtg. II Lieferung 47—62 p. 1057, Leipzig 1895.
18. Richter, Ferd. Die Phyllosomen. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Loricaten, in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 23 p. 623 Taf. 31—34, Leipzig 1873.
19. Sars, G. O. Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norvège, 1. Livrais. Les Malacostracés m. 10 Taf., Cristiania 1867.

20. Spence Bate. The voyage of H. M. S. Challenger. Report on the Crustacea Macrura. Amphion, Milne-Edwards, Vol. 24 p. 901 Taf. 146 – 148, 1888.
21. v. Willemoes-Suhm, R. Preliminary remarks on the development of some pelagic Decapods, in: Annals and Magazine of Natural History Bd. 17 Ser. 4 p. 162, London 1876.

VIII. Erklärung der Figuren.

Allgemein giltige Bezeichnungen.

pr = Protopodit.	flg = Geißel (flagellum).
cx = Coxopodit.	ad = Antennendrüse.
bs = Basipodit.	o. sch. g. = oberes Schlundganglion.
en = Endopodit.	u. sch. g. = unteres „
ex = Exopodit.	bgk = Bauchganglienreihe.
ep = Epipodit.	nopt = Nervus opticus.
ed = Endit.	brl = Brutlamelle.
sg = Scaphognathit.	h = Leber.
ext = Extensor.	c = Herz.
fl = Flexor.	da = Darm.
at = erste Antenne.	ov = Ovarium.
at" = zweite „	ovd = Oviduct.
sq = Schuppe (squama).	t = Schwanzfächer.

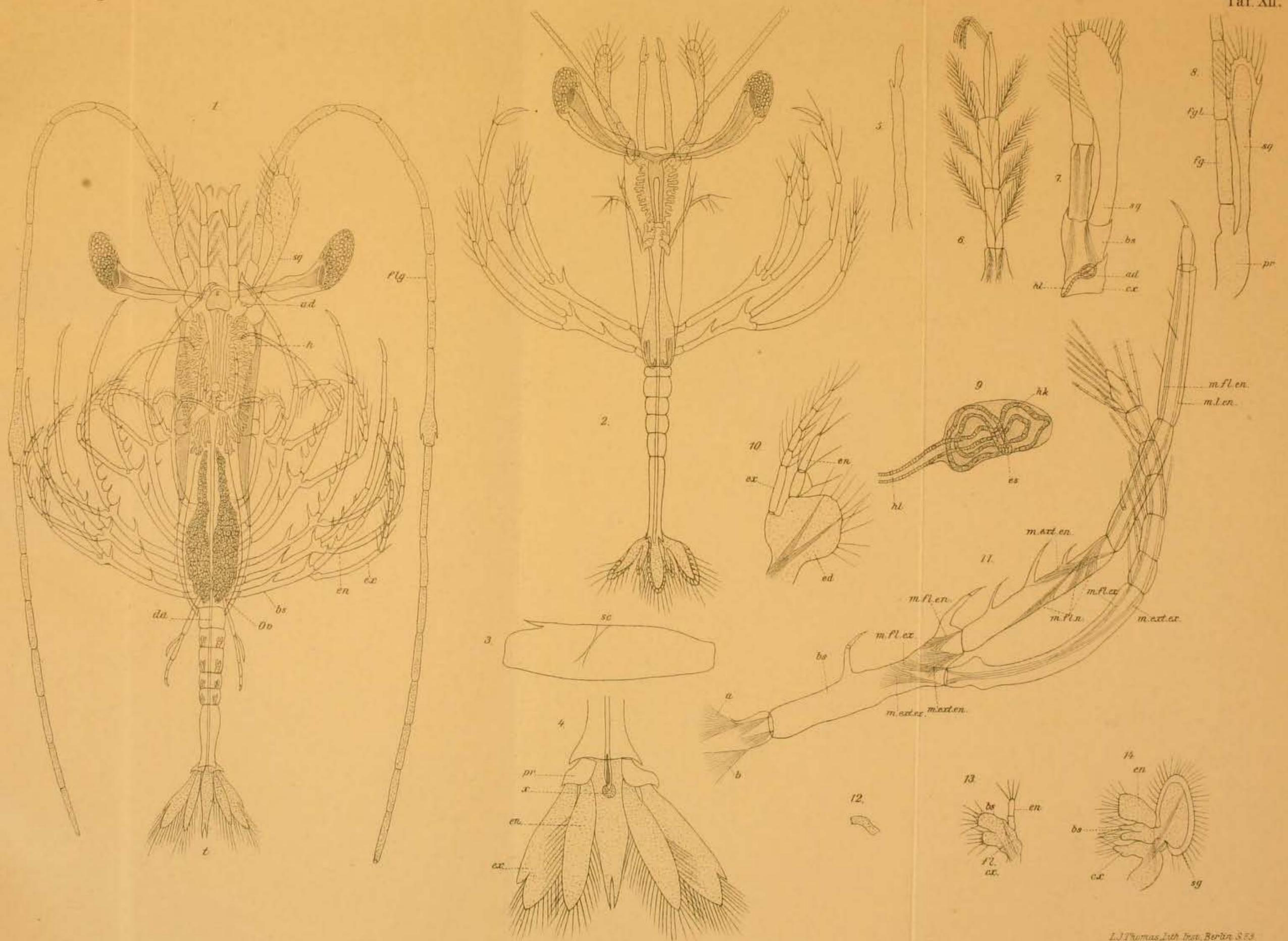
- Fig. 1. Ein fast ausgewachsenes Exemplar von Amphion.
- Fig. 2. Die Zoëaform von Amphion.
- Fig. 3. Der Rückenschild von der Seite gesehen, mit Gastricalzahn.
- Fig. 4. Der Schwanzfächer eines fast ausgewachsenen Amphion.
- Fig. 5. Die erste Antenne eines jugendlichen Amphion.
- Fig. 6. Die erste Antenne eines älteren Exemplars.
- Fig. 7. Die zweite Antenne mit Antennendrüse eines älteren Amphion.
- Fig. 8. Die zweite Antenne eines jungen Amphion.
- Fig. 9. Die Antennendrüse.

es = Endsäckchen; hk = Harnkanal; hl = Harnleiter.

- Fig. 10. Der erste Maxillarfuss.
- Fig. 11. Der fünfte Spaltfuss.
- Fig. 12. Die Mandibel.
- Fig. 13. Die erste Maxille.
- Fig. 14. Die zweite „
- Fig. 15. Der erste Maxillarfuss eines älteren Exemplars.
- Fig. 16–16c. Der zweite bis fünfte Spaltfuss.
- Fig. 17–19. Der sechste bis achte Spaltfuss.
- Fig. 20. Der zweite Abdominalfuss.
- Fig. 21. Ein Stück des Darmes, von der Bauchseite gesehen.
- Fig. 22. Die Leber (h).

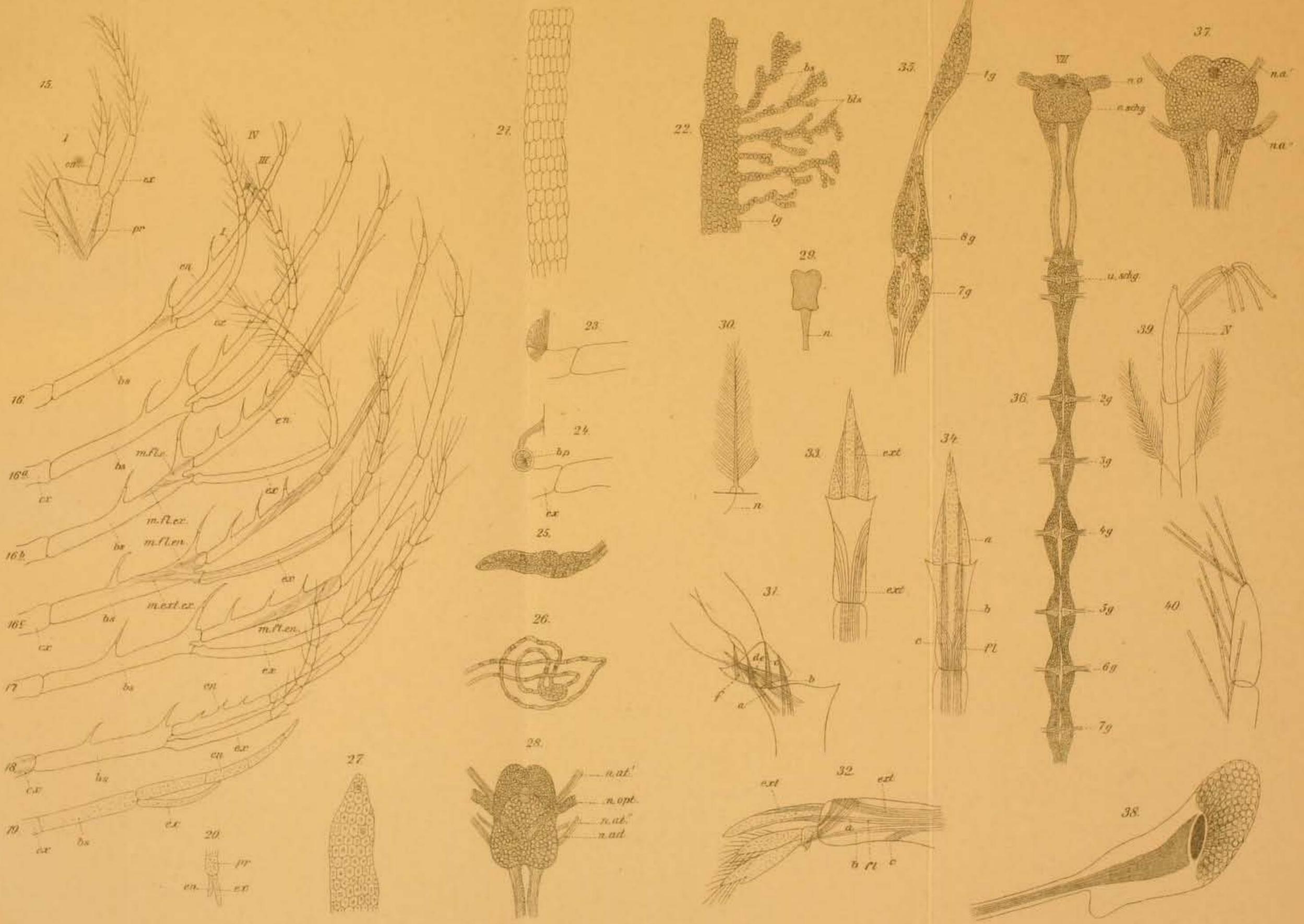
bs = Leberschlauch; bls = Blindsäckchen lg = Ausführungsgang.

- Fig. 23. Die Brutlamelle in der Nähe des dritten Spaltfusses.
 Fig. 24. Die Brutlamelle in der Nähe des vierten Spaltfusses.
 Fig. 25. Eine Kieme mit Stiel.
 Fig. 26. Die Antennendrüse.
 Fig. 27. Linker Eierstock von der Bauchseite.
 Fig. 28. Gehirn von der Rückenfläche gesehen.
 Fig. 29. Das Parietalauge vom Rücken gesehen.
 Fig. 30. Gehörhaar.
 Fig. 31. Die Muskeln des sechsten Abdominalfusses.
 Fig. 32. Verlauf und Ansatzstellen des Streckers u. Beugers im sechsten und
 siebenten Segment.
 a = obere Schicht des Flexors.
 b = untere " " "
 Fig. 33. Der Streckter im fünften, sechsten und siebenten Segment.
 Fig. 34. Der Beuger im fünften, sechsten und siebenten Segment.
 Fig. 35. Das siebente und achte Bauchganglion mit dem ersten Abdominal-
 ganglion.
 Fig. 36. Gehirn und Bauchganglienkette.
 Fig. 37. Gehirn von der Bauchseite gesehen.
 Fig. 38. Das rechte Auge von der Seite gesehen.
 Fig. 39. Die erste Antenne mit den Sinneshaaren.
 Fig. 40. Die beiden letzten Glieder eines Exopodits mit Sinneshaaren.
-



E.Koepfel: Beiträge zur Kenntniss der Gattung „Amphion“.

L.J. Thomas, Lith. Inst. Berlin S. 73.



E. Koepfel: Beiträge zur Kenntnifs der Gattung „Amphion“

L. Thomas, Lith. Inst. Berlin, O. 57