

Beiträge zur Kenntniss der *Laemodipodes filiformes*.

Von

Dr. G. Haller in Bern.

Mit Tafel XXI—XXIII.

Nachstehende Beiträge sind die Frucht eingehender Studien, welche in Messina begonnen und in Villafranka fortgesetzt wurden. Gern hätte ich sie zu einem vollständigen Abschluss gebracht; allein voraussichtlich werde ich das Meer und seine interessante Fauna nicht wiedersehen. Ich übergebe daher meine Beiträge mit der Bitte um Nachsicht dem Drucke.

Während eben bemeldeten Zeitraumes hatte ich die Ehre als Assistent am Privatlaboratorium von Professor H. Fol zu dienen. Er gestattete mir eine beschränkte Mussezeit, welche ich auf diese Studien verwandte. Ebenso fühle ich mich verpflichtet gegenüber Professor C. Vogt in Genf, welcher mir sein in Roscoff gesammeltes Material zur Verfügung stellte. Ich benutze daher diese Gelegenheit den beiden Herren meinen besten Dank auszusprechen.

Es fehlte mir am Meeresstrande nun allerdings nicht an einem reichhaltigen frischen Materiale, dagegen empfand ich bitter den Mangel fast aller Literatur und eines vervollkommneteren Instrumentes, da ich nur einen kleinen Hartnack benutzen konnte. Ich muss daher jedenfalls zum Vornherein davon absehen eine allgemeine Monographie zu schreiben. Ueberdies ist der Beschreibung der allgemeinen Körperverhältnisse bereits von meinen Vorgängern Genüge geleistet worden. Auch eine ausführliche Bibliographie würde kaum etwas Neues bringen können. So entschloss ich mich denn nachstehende Resultate als »Beiträge zur Kenntniss der *Laemodipodes filiformes*« zu veröffentlichen.

Ein jeder von den vielen Autoren, die vor mir über diesen Gegenstand schrieben, hat irgend eine neue Thatsache zur Kenntniss unserer Thiere angeführt, eine lückenlose Monographie wurde aber bis jetzt noch

nie geliefert. Aus oben angeführten Gründen ist dieses auch von meiner Arbeit nicht zu erwarten; ich habe mich im Gegentheil darauf beschränkt, die vorhandenen Resultate zu prüfen, die richtigen zusammenzustellen und vielleicht einige neue Befunde mitzutheilen. Was die letzteren anbelangt, so bitte ich eben so mild über mich zu urtheilen, wie ich es über meine Vorgänger gethan habe.

I. Anatomisches.

1. Nervensystem.

Von den bisherigen Autoren hat sicherlich DOHRN¹⁾ das Nervensystem am richtigsten beschrieben, doch weichen seine Mittheilungen oft von der Wirklichkeit ab, indem er dasselbe offenbar zu einseitig betrachtet hat und das noch dazu unter erschwerenden Verhältnissen im lebenden-Thiere. Man vergleiche seine Beschreibung mit der meinigen; es war mir nicht möglich auf eine eingehende Vergleichung einzugehen. GAMROTH²⁾ suchte die von DOHRN gemachten Fehler zu überwinden, allein schon ein Blick auf seine Tafeln belehrt uns, dass ihm dieses nicht gelungen ist. Seine Abbildung des Gehirns von der Seite aus gesehen stimmt offenbar nicht mit derjenigen überein, welche er uns von dem von oben betrachteten giebt. Ebenso ist die Endigungsweise desselben von ihm noch mehr missverstanden worden, wie von DOHRN.

Was meine eigenen Untersuchungen anbelangt, so verfuhr ich folgendermassen. Die Verhältnisse wurden zuerst in situ und am lebenden Thiere von der Seite und dann von der Rückenfläche betrachtet; sodann gezeichnet. Schon hier tritt uns eine grosse Schwierigkeit entgegen; da nämlich die Centren des Nervensystems meist sehr stark pigmentirt und von ebensolchen Anhängseln begleitet sind, wird manches feinere Detail entstellt. Um dieser Täuschung zu begegnen, behandelte ich das Thier zuerst mit zweiprocentiger Osmiumsäure, hierauf mit BEALE's Carmin. Durch diese Präparation wurden die Nervenpartien leicht carminroth gefärbt und es liess sich schon manches am unverletzten Thiere erkennen. Zur letzten Probe wurde dieses endlich mit feinen Nadeln zerrissen, die Gangliengruppen herausgezerrt und nochmals so beobachtet und gezeichnet. Diese letzte Methode erwies sich als die schwerste und unsicherste. Ueberhaupt hätte es nicht genügt, nur eine dieser drei Untersuchungsweisen anzuwenden, die Resultate wären zu

1) Zur Naturgeschichte der Caprellen von Dr. A. DOHRN in dieser Zeitschrift Bd. XVI. 1866. p. 243 u. ff. Taf. XIII B.

2) Beitrag zur Kenntniss der Naturgeschichte der Caprellen von A. GAMROTH in dieser Zeitschrift Bd. XXXI. 1878. p. 404 u. ff. Taf. VIII—X.

trügerisch gewesen. Dagegen gebe ich mich der Hoffnung hin, dass es mir gelungen ist durch Combination aller drei sicheren Aufschluss über das täuschende Nervensystem der Caprelliden erhalten zu haben.

Von den vier Gattungen, welche das Mittelmeer bewohnen: Podalirius, Proto, Protella, Caprella, eignete sich die erstere zu mikroskopischen Untersuchungen durchaus nicht, weil sie undurchsichtig und noch dazu selten war. Besser dienten die drei anderen, und von diesen war namentlich die grosse und wenig pigmentirte Protella der Gegenstand meiner Untersuchungen. Protella und Caprella verhalten sich gegenseitig ziemlich ähnlich, sind aber von jener in einigen Punkten verschieden. Ich werde daher stets so verfahren, dass ich zuerst die Verhältnisse von Protella beschreibe und dann an diese diejenige der beiden übrigen untersuchten Gattungen anreihe. Wo es mir nothwendig schien, habe ich überdies Amphipoden untersucht, und namentlich hat mir zu dem Zwecke die schöne *Vibilia jeangerardii* Marion, sowie verschiedene *Gammarus*-Species gedient.

Das Gehirn (Fig. 1—4) nimmt den grössten Theil des Stirnschnittes am Kopfe in Beschlag und tritt nach unten bis über die Insertion des zweiten Fühlerpaares herab. Was die Masse anbelangt, so übertrifft dasselbe ungefähr um das Dreifache das Volumen eines der grösseren Thoracalganglien. Seiner allgemeinsten Zusammensetzung nach besteht es aus dem Haupthirn und den Ganglienanschwellungen der von diesem ausstrahlenden Nerven. In Bezug auf die Zahl und die relative Grösse dieser Anschwellungen finden wir aber bemerkenswerthe Verschiedenheiten. Ich beginne also mit der Schilderung dieser genaueren Verhältnisse für die Gattung Protella.

Bei der seitlichen Ansicht (Fig. 1) im lebenden Thiere orientiren wir uns am besten nach dem Auge (Fig. 1 a). Den ganzen oberen Rand desselben nimmt das von der Seite gesehene gedrungene birnförmige Haupthirn (Fig. 1 h) in Anspruch. Es zieht sich schräg nach oben und hinten; seine obere Spitze ist zugerundet; mit seiner unteren quer abgestutzten Fläche stösst es an den accessorischen Gangliencomplex an. Auch können wir schon jetzt wahrnehmen, dass die Aorta dasselbe durchsetzt. Nach seitwärts und vorn vom Auge stösst an das Vorige die mehr kugelige Anschwellung des oberen Antennennervens (Fig. 1 o) an. Es ragt dieselbe über jenes stark vor und steht ihm an Masse nicht ganz um die Hälfte nach. Unterhalb dem Auge und etwas nach einwärts folgt nun die Anschwellung des unteren Antennennervens (Fig. 1 u), mit jener an Grösse und Gestalt ziemlich gleich. Nach hinten und etwas nach oben verschoben von dieser zweiten accessorischen Nervenmasse schliesst sich eine weitere mehr vierschrätige Anschwellung (Fig. 1 sa)

an. Dieselbe entsendet nach hinten und schräg nach unten die mächtige Schlundcommissur (Fig. 1 *sc*). Auf ihrer oberen Seite sehen wir einen eigenthümlichen grossen Aufsatz (Fig. 1 *oa*), auf dessen oberer concaver Fläche das Ganglion des Nervus opticus (Fig. 1 *og*) ruht. Dieses schliesst nach hinten den das ganze Auge umgebenden Ganglienring ab. Seiner Form nach ist es birnförmig, etwas comprimirt; seine verbreiterte Seite kehrt es nach hinten, seine Spitze gegen den Innenraum des Ringes zu. Es stösst nach oben an das Haupthirn, nach unten an die Anschwellung der Schlundcommissur an. Was seine Masse anbelangt, so ist es nicht ganz halb so gross wie eine der vorderen Anschwellungen. So viel lernen wir bereits aus der Seitenansicht; um die weiteren Verhältnisse zu prüfen, müssen wir diesen Gangliencomplex aus seiner nächsten Umgebung und aus dem Kopfe befreien. Dieses gelingt auch bei Uebung nur selten unverletzt. Namentlich ist es geradezu unmöglich die Ganglien in ihrer natürlichen Stellung zu belassen. Wie wir uns nämlich erst jetzt überzeugen ist das Haupthirn mit dem übrigen Gangliencomplex nur durch breite aber sehr dünne Brücken verbunden. Sobald es daher aus den dasselbe in seiner Lage haltenden Bändern befreit ist, kippt es nach vorn um und liegt dann mit seinen Genossen in einer Ebene. Der Gehirncomplex bietet uns nun zwei verschiedene Flächenansichten dar, die eine von vorn, von der Stirnseite gedacht (Fig. 2), die andere von hinten, vom Leibesinnern aus (Fig. 3).

Das Haupthirn stellt sich uns sowohl von vorn wie von hinten gesehen unter der Form zweier birnförmiger Lappen dar, die schräg gestellt sind, so dass die sich gegenseitig genäherten und zugerundeten Spitzen nach innen und oben stehen. Mit ihrer ganzen unteren Hälfte sind diese Lappen mit einander verwachsen. Oben bleibt dagegen ein mittlerer freier Ausschnitt, welcher Raum bietet zum Durchtritt für die vordere Aorta. Nach hinten ist derselbe etwas erweitert und zugerundet. Wir überzeugen uns nun aufs Neue, dass von dem Haupthirn gar keine Nerven ausgehen. GAMROTH¹⁾ hat nun allerdings einen feinen Nervenstamm beschrieben, der von dessen Spitze nach einer Art Sinnesorgan ziehen sollte. Wir werden später sehen, dass derselbe nur ein pigmentirtes bindegewebiges Aufhängeband ist. Nach unten setzen sich nun die Anschwellungen der mächtigen Gehirnnerven an. Dieselben bilden zwei getrennte Gruppen, von denen eine jede aus drei mächtigen Knoten besteht. Diese zwei Gruppen sind entweder vollständig getrennt oder hängen an der Basis, doch nur durch eine ganz schmale Brücke zusammen. Ich habe beide Fälle an einer und derselben Art gesehen und

1) GAMROTH, Beitrag zur Kenntniss der Naturgeschichte der Caprellen in dieser Zeitschrift Bd. XXXI. p. 113. Taf. X, Fig. 1, 2 und 3 *nfr*.

gezeichnet. Mit dem Haupthirn hängen diese Gruppen, wie bereits mehrfach erwähnt wurde, jederseits nur durch eine sehr dünne aber breite Brücke fast in ihrer ganzen Breite zusammen. Diese Verbindung geschieht der Art, dass dieselben von vorn gesehen den unteren Rand des Haupthirns verdecken, nach hinten das Verhältniss ein umgekehrtes ist. In der Vorderansicht nehmen wir oben das grössere Anfangsganglion für den Nerven der oberen, unten das kleinere für denjenigen der unteren Antennen wahr. Sie verdecken die hinter ihnen stehende Anschwellung für die Schlundcommissur; diese letztere tritt dagegen vereint mit dem oberen Ganglion in der Ansicht vom Leibesinnern aus zu Tage. An der Anschwellung des unteren Antennennervens ist es nun sich hinter den beiden Genossen zu verbergen. Nach dieser Seite sendet das obere Ganglion keinen Nervenstamm aus, am unteren Ende des unteren sichtbaren Ganglions entspringt aber die breite Schlundcommissur. Dicht oberhalb dieser letzteren und etwas nach aussen nehmen wir auf dem zu ihr gehörenden Ganglion wieder jenen Aufsatz wahr, welcher etwa so hoch wie breit, im Grundriss fast kreisrund und oben concav ausgehöhlt ist. Derselbe wird im lebenden Thiere über dem Anfangstheile des Magens jederseits als ein dünner Lappen sichtbar. Werfen wir wieder einen Blick auf die Seitenansicht des Gehirns, so lehrt uns dieselbe, dass auf der concaven Oberfläche dieses Aufsatzes die hintere Hälfte der unteren Längsseite des Ganglions für den Nervus opticus ruht. Suchen wir dasselbe nun in unserer Ansicht des Gehirns von hinten, so sehen wir sie zu beiden Seiten des Haupthirns, dem sie nur mit einem kleinen Theile ihrer oberen Längsseite anliegen. Sie haben im Ganzen die Form eines Eies mit stark abgestumpfter Spitze.

So verhalten sich die rein anatomischen Verhältnisse bei *Protella phasma*, in etwas veränderter Form treffen wir sie bei *Caprella aequilibra* und an diese schliessen sich ziemlich innig die Verhältnisse von *Proto* an.

Bei *Caprella aequilibra* (Fig. 4 mit nämlicher Bezeichnung wie vorhin) fällt uns das Haupthirn, von der Seite gesehen, sofort durch seine plumpere Form, sowie durch das zugerundete obere Ende auf. Mitunter ragt es auch schräger in den Binnenraum des Kopfes herein als bei *Protella*. Die Anschwellung für den oberen Antennennerven und diejenige für die Schlundcommissur sind zusammen in einen grossen Knoten verschmolzen, welcher nach vorn sehr stark verbreitert, nach hinten ebensoviel verschmälert ist. Er liegt zum grössten Theil vor dem Auge, zum kleinsten innerhalb desselben. Es bleibt mithin der ganze hintere Rand des Sehwerkzeuges leer. An Masse übertrifft dieser durch Verschmelzung zweier Ganglien hervorgegangene Abschnitt das Haupthirn

etwa um die Hälfte seiner eigenen Grösse. Vorn giebt derselbe in der Mitte den starken Nervenstamm ab, welcher in die oberen Fühler tritt. Nach hinten entspringt dicht unter dem Auge die breite Schlundcommisur. Ober- und ausserhalb der letzteren und nach innen von dem Auge springt die mittlere Masse über das Haupthirn nach hinten etwas vor und diesem Gesimse, wie ich es heissen möchte, liegen die Opticusganglien auf, welche von innen nach aussen treten, also nicht mehr tangential zum Auge, sondern senkrecht zu dessen Mittelpunkt stehen. In der Seitenansicht werden daher dieselben vom dunkel pigmentirten Sehwerkzeug verdeckt, doch überzeugt man sich von ihrer Anwesenheit, wenn man das Gehirn aus dem Kopfe heraus präparirt. Unter jener grossen Anschwellung liegt nun, wie vorhin, die kleinere für den unteren Antennennerven, welche in ihrem Umrisse mehr längsoval wie rundlich erscheint. Sie stösst nur mit ihrem oberen Ende, welches etwas abgeplattet ist, an den übrigen accessorischen Gangliencomplex an.

Bei *Proto* sind die Verhältnisse ähnlich, einige leichte Modificationen ausgenommen. So ist z. B. das Gesamthirn kleiner wie bei den übrigen *Caprelliden*; das Haupthirn steht schief u. s. w.

Mit meiner Beschreibung der Verhältnisse des Gehirns bei *Protella* lässt sich am ersten noch diejenige *DOHRN's*¹⁾ vergleichen. Sie lautet: »Der Hirnknoten besteht aus zwei grossen verschieden geformten Anschwellungen, deren obere bedeutend grösser als die untere ist. Erstere lässt eine deutliche Gliederung in drei verschiedene Abschnitte erkennen, einen grösseren oberen, einen mittleren, welcher die Augennerven abgiebt, und einen vorderen kleineren. Durchsetzt wird der obere Knoten von den zwei Aesten der oberen Aorta, der untere von dem Oesophagus; hinter diesem gehen die breiten Schlundcommissuren schräg nach hinten und münden in den ersten Knoten des Bauchmarkes.«

Die Verbindung des Gehirns mit dem Bauchmarke vermittelt auch hier wie anderwärts die Schlundcommisur. Dieselbe bildet eine breite stark comprimirt und sehr kurze Brücke. Sie übersetzt die Speiseröhre nahe dem Anfangstheile des Magens und sendet in ihrem Verlaufe keinerlei Aeste aus, entgegen der Ansicht *GAMROTH's*²⁾, welcher von ihr die Nerven für die Speiseröhre und den Kaumagen ausgehen lässt.

Ueber das Unterschlundganglion und das Ganglion des ersten Leibessegmentes herrschten bis jetzt vollkommen irrige

1) Dr. A. DOHRN, Zur Naturgeschichte der *Caprellen* in dieser Zeitschr. Bd. XVI. p. 246. Taf. XIII B, Fig. 1 b.

2) l. c. p. 110. Taf. X, Fig. 1 und 2 noe.

Anschauungen. DOHRN¹⁾ giebt nämlich an, dass dieselben mit einander verschmolzen seien, ebenso GAMROTH²⁾. Wie aus meiner Zeichnung (Fig. 4) ersichtlich, kann aber von einer Verschmelzung nicht die Rede sein, vielmehr finden wir hier ein Gesetz ausgesprochen, das uns in dem Endabschnitte noch deutlicher wird: Mit der Verschmelzung von Körpersegmenten ist nämlich auch eine auffallende Verkürzung der Commissur verbunden, welche sich bis zu einer vollständigen Absorption derselben steigern kann, aber nie bis zu einer Verschmelzung der Ganglien führt. So finden wir denn, dass entsprechend der Verschmelzung des ersten Brustsegmentes mit dem Kopfe auch eine Verkürzung der die beiden ersten Ganglien verbindenden Längscommissuren aufgetreten ist. Die letzteren sind daher einander allerdings äusserst nahe gerückt, so nahe, dass die beiden einander zugewandten Enden sich abplatten. Das Unterschlundganglion (Fig. 4 *sg*) hat im Ganzen eine eiförmige Gestalt mit nach vorn gekehrter Spitze. Es empfängt die Schlundcommissur nicht an der Spitze selbst, sondern nahe derselben an der Rückenfläche. Etwas nach hinten von derselben erhebt sich der kurze, aber stark gekrümmte Verbindungsstamm und zieht zum zweiten Leibesganglion (Fig. 4 *g₁*), welches denselben wieder an der Rückenseite aufnimmt. Vom Schlundganglion gehen einige kleinere Nervenstämme zum Anfangstheil des Darmcanals und zu den Mundtheilen. Das Ganglion des ersten Leibessegmentes ist kleiner als diejenigen des dritten und vierten Ringes. Dieses gilt auch für die Arten der Caprellen, bei denen erstes und zweites Körpersegment ausserordentlich verlängert sind. Von diesem Ganglion steigen die Längscommissuren nach hinten und oben zum zweiten Thoracalganglion. Vom ersten geht überdies ein kleiner Nervenstamm zum ersten Fusspaar, hinter diesem entspringt ein zweiter kleinerer, der sich wahrscheinlich zum Anfangstheile des Darmrohres schlägt.

Das Ganglion des ersten freien Körpersegmentes sollte nach FREY-LEUCKART³⁾ alle übrigen an Grösse übertreffen. Wie bereits DOHRN⁴⁾ und GAMROTH⁵⁾ gezeigt haben, ist dem aber nicht so, im Gegentheil stimmt dasselbe auch nach meinen Untersuchungen mit demjenigen des drittletzten Körpersegmentes in Grösse und Gestalt überein.

Anders verhält es sich mit den zwischen diesen liegenden Knoten des Bauchmarkes. Dieselben sind nämlich am kleinsten

1) l. c. p. 246. Taf. XIII B.

2) l. c. p. 110. Taf. X, Fig. 1, 2 *gi*, *gth₁*.

3) Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des norddeutschen Meeres. Braunschweig 1847. (Liegt mir nicht vor.)

4) l. c. p. 246.

5) l. c. p. 111.

bei Caprella. Bei Protella sind die Unterschiede nicht merklich, bei Proto fast ganz verschwunden. Dagegen muthmasse ich, dass auch bei Podalirius das Ganglion des drittletzten Thoracalsegmentes kleiner als dasjenige des zweiten Brusttringes ist und somit könnte hier die Angabe von FREY-LEUCKART eintreffen.

Am meisten Interesse bietet uns aber die Endigungsweise des Nervensystems (Fig. 5, 6), welche bis jetzt nur von DOHRN¹⁾ annähernd verstanden wurde. Selbst dieser Autor, welchem wir doch sonst wohl die genauesten Angaben über die Caprelliden verdanken, hat die Verhältnisse nur geahnt und das in ihnen ausgesprochene Gesetz vielleicht mehr durch Zufall errathen. GAMROTH²⁾ ist dem Thatbestande fern geblieben.

Betrachten wir ein ausgewachsenes und lebenskräftiges Thier (vgl. Fig. 6) von Protella plasma von oben, so scheint das vorletzte Thoracalsegment nur zwei Nervenknotten zu enthalten, welche zugleich die beiden letzten des Bauchmarkes sind. Das vordere Ganglion (Fig. 5 und 6 *g*₅) ist kaum merklich grösser und hat die Form eines Herzens. Etwas nach vorn und auswärts von dessen Hügeln, welche nach hinten gewendet sind, treten die mächtigen Nervenstämmе für das vorletzte ausgebildete Beinpaar (in uns. Fig. *n*) hervor. Die Herzhügel selbst entsenden dagegen die sehr kurzen Längscommissuren zum nachfolgenden Knoten (in uns. Fig. *g*₇). Dieser selbst ist halbrund und sendet an den beiden Enden seiner nach hinten gewendeten Querfläche die mächtigen Nervenstämmе für das letzte Beinpaar (*nt*) aus; diese theilen sich kurz nach ihrem Ursprunge und nur ein Ast zieht nach den Locomotionsorganen, der andere tritt nach oben und hinten zum Darne. So wurden die Verhältnisse auch von GAMROTH gezeichnet und beschrieben.

Vergleichen wir nun aber die Seitenansicht (Fig. 5) des nämlichen Thieres, so überzeugen wir uns bald, dass die eben beschriebenen nicht die letzten Ganglien sind, sondern dass die Endigungsweise des Nervensystems eine viel complicirtere ist. Hinter dem letzten grossen Ganglion birgt sich nämlich ein Complex (in uns. Fig. durch *ge* bezeichnet) kleinerer. Ich zähle derselben stets fünf. Das grösste inbegriffen endigt also das Nervensystem mit einer Anhäufung von sechs Ganglien, welche in ihrer Gesammtheit die Masse eines der grösseren gewöhnlichen Ganglien ungefähr um das Doppelte übertreffen. Wir haben also ein ähnliches Verhältniss, wie es schon von DOHRN angegeben wurde, doch hat dieser Autor die näheren Details falsch beschrieben, von einer »Einschachtelung« kann insbesondere keine Rede sein. Etwas unterhalb

1) l. c. p. 246. Taf. XIII B, Fig. 4.

2) l. c. p. 111. Taf. IX, Fig. 2 *gth*₆ und 7.

des von der Bauchfläche aus sichtbaren letzten grossen Ganglion (in uns. Fig. g_7) liegt ein letztes einfaches (Fig. $\S_1$). Dasselbe ist von vorn gesehen ungefähr herzförmig und erinnert einigermassen an das zweit-letzte der ausgebildeten. Es erhält noch vom vorhergehenden grossen Ganglion zwei starke den Längscommissuren entsprechende Stämme und sendet selbst zwei feine Nerven (in uns. Fig. na) nach dem Abdomen.

Zwischen dem letzten Thoracalganglion (Fig. $\S$ und $6\ g_7$) und diesem ersten kleineren Knoten liegt ein Paar kleiner Ganglien. Sie schmiegen sich mit ihrem vordern Ende innig an das vorhergehende grosse, mit ihrem hinteren Ende an das nachfolgende kleine an. Sie sind etwa drei bis viermal kleiner wie das erste dieser hinteren Gruppe. Nach vorn von diesem Paare, die Spitzen desselben mit dem hinteren breiteren Ende etwas verdeckend, sich überdies dem Rücken des grössten Ganglions, mit welchem sie durch eine gemeinsame Bindegewebsmasse verbunden sind, innig anschmiegend, finden wir endlich ein letztes und kleinstes Paar. Ihre Umrisse müssen etwa als mandelförmig bezeichnet werden. Die Ganglien dieser beiden hinteren Gruppen berühren sich in der Mitte nicht, sondern lassen hier eine Bahn frei, welche von den Commissuren durchzogen wird, die vom letzten Thoracalganglion zum ersten Abdominalknoten ziehen. Die kleineren vier Ganglien lassen äusserlich gar keine Spur von Längscommissuren oder abtretenden Nervenstämmen mehr erkennen. Was man etwa dafür halten könnte, ist ein auswärts von ihnen vorbeiziehendes starkes und pigmentirtes Aufhängeband, welches vom letzten grossen Ganglion aus schräg nach oben und hinten zieht, um diesen Endcomplex in seiner natürlichen Lage zu befestigen.

Nun suche man diesen Complex von Ganglien aus dem Innern des Thoracalsegmentes zu ziehen! Es geräth dieses nur schwer, denn fast stets bleibt eines oder mehrere derselben zurück, oder wird gar ganz zerstört. Es giebt dann eine solche Verstümmelung leicht Anlass zu einem Irrthume. Ist es aber gelungen, so bestätigen sich alle diese Verhältnisse aufs genaueste (Fig. 6). Wir überzeugen uns dann noch in Besondern, dass von vorn gesehen die Enden des ersten Ganglienpaares (Fig. 6_2) zwischen den zwei letzten verschmolzenen (in uns. Fig. g_7 u. 1) zu Tage treten. Dieses Bild hat vielleicht DOHRN zu seiner Bezeichnung einer »Einschachtelung« verführt.

Suchen wir nun diese Ganglien einzeln heimzuweisen, so ist das in unseren Figuren mit g_6 bezeichnete dasjenige des zweitletzten, g_7 dasjenige des letzten Thoracalsegmentes. Was nun die hintere Gruppe anbelangt, so gehört das hinterste noch verschmolzene und grösste Ganglion (in uns. Fig. 1) offenbar dem ersten Abdominalsegmente an, das

sich ebenfalls gegenüber seinen nachfolgenden Genossen noch einer gewissen Bevorzugung erfreut. Das erste Paar (in uns. Fig. 2) dagegen entspricht dem letzten noch deutlich erkennbaren Abdominalsegmente. Das vorderste Paar (in uns. Fig. 3) erweist sich mithin als überzählig, sein Abdominalsegment ist gänzlich verloren gegangen, nur bei Proto glaube ich noch eine Spur davon erkennen zu können. Wir begegnen also auch hier wieder dem weiter oben bereits ausgesprochenen Gesetze. Mit der Verkümmern der letzten Segmente trat auch eine Contraction der Längscommissuren ein, welche, wie wir später noch eingehender sehen werden, sich bis zum vollständigen Verschwinden derselben gesteigert hat. Doch auch die Ganglien selbst erleiden eine Veränderung. In dem Maasse, wie die ihnen zur Versorgung angewiesenen Extremitäten schwinden, verkümmern auch sie. Mit der Absorption ihrer Commissuren ist eine Trennung der früher, wie wir es ja noch leicht erkennen können, vereinigten verbunden, und in dem Maasse, wie sie verkümmern, rollen sie sich auf, so dass die hintersten die vordersten werden.

Die oben beschriebenen Verhältnisse beziehen sich alle auf erwachsene Thiere. Es muss nun interessant sein, zu untersuchen, wie weit dieselben bereits im jugendlichen Individuum (Fig. 7) gediehen sind. Ueberdies hat DOHRN versucht einige Verschiedenheiten, welche sich aus seinen und FREY-LEUCKART's Untersuchungen ergaben, durch Altersdifferenzen zu erklären. Man gehe daher nach Untersuchung möglichst erwachsener Laemodipoden zu derjenigen jugendlicher, am besten der Brutkammer der Mutter entnommenen Individuen über, wobei die nämlichen oben beschriebenen Präparationsweisen und Vorsichtsmassregeln zu beachten sind. Wir nehmen dann wahr, dass erstlich die Differenzirung des Gehirns noch nicht so weit vorgeschritten ist, wie bei den Erwachsenen. Die einzelnen Anschwellungen sind weder unter sich noch vom Haupthirn deutlich getrennt, die Trennung ist jedoch durch Furchen angedeutet. Sie bilden einen länglichen nach vorn zugerundeten, nach hinten abgestutzten Complex, welcher ungefähr die Form einer Semmel hat und an die frühere Darstellung des Gehirns erinnert. Das Ganglion des zweiten Thoracalsegmentes (Fig. 7 g_2) überragt hier seine Genossen an Grösse; dagegen erscheinen diejenigen des dritten und vierten Körperringes (Fig. 7 g_3 und g_4) als von geringerer Grösse wie die übrigen. Der Gangliencomplex, welcher, wie wir soeben gesehen, den Schluss des Bauchmarkes bildet, ist zwar bereits vorhanden, jedoch noch nicht so ausgesprochen, wie bei den Erwachsenen. Die Ganglien stehen noch um wenigstens zerstreuter und ragen theilweise in das letzte Thoracalsegment hinein. Es mag dies einerseits zu der falschen Angabe

von FREY-LEUCKART Veranlassung gegeben haben, dass sich auch im letzten Thoracalsegment ein Ganglion vorfinde; andererseits entsteht dadurch, dass die kleineren Ganglien noch nicht hinter dem letzten grossen verborgen sind, von der Bauchseite aus betrachtet ein Bild, welches an die »eingeschachtelten Ganglien« DOHRN's erinnert. Im Ganzen erweisen sich aber die Verhältnisse als nicht sehr verschieden vom erwachsenen Thiere.

Hat nun bereits die Beschreibung dieser äusseren Verhältnisse interessante Einzelheiten zu Tage gefördert, so ist es eben so sehr der Fall, wenn wir in die mikroskopische Structur des Nervensystems eindringen. Sind die oben beschriebenen Präparationsweisen glücklich gerathen, die einzelnen Ganglien herauspräparirt, so braucht man dieselben nur einem starken Drucke auszusetzen und die Structur tritt mit voller Klarheit zu Tage.

Es liegt uns zunächst eines der mittleren Thoracalganglien vor (Fig. 40), welche die einfachsten Verhältnisse darbieten und deren Kenntniss deshalb nachfolgender Beschreibung vorangehen muss. Bei Anwendung einer starken Vergrösserung und bei Betrachtung im lebenden Thiere (vergl. Fig. 5) stossen wir zuerst auf einen Haufen grosser Zellen, welche augenscheinlich mit dem Nervensystem noch nichts zu schaffen haben. Wir treffen sie auch um andere Organe gelagert, ja sogar haufenweise im Leibesinnern zerstreut; sie interessiren uns daher für den Augenblick nicht und ich werde sie in einem der folgenden Abschnitte als fibrogene Zellen beschreiben. Für jetzt erwähne ich nur, dass sie einer hindegewebigen weiten Kapsel aufliegen, die das Ganglion auf allen Seiten lose umgiebt. Sie wird von den Nervenstämmen durchbrochen und setzt sich auf ihnen nur eine kurze Strecke weit fort. Nur diese Kapsel ist die Trägerin des reichlich vorhandenen Pigmentes, Nervenstämmen und Ganglien sind ganz frei davon. Die Masse der letzteren verräth sich im Innern der Kapsel bei einigen Arten durch leicht grauliche, bei anderen durch leicht gelbliche Farbe und überdies durch feine Granulirung. Das Pigment häuft sich namentlich an den Rändern der Kapseln an, die Mitte bleibt stets freier. Es findet sich hier wie überall im Caprellidenkörper in Form winziger brauner Körnchen und ist sternförmigen Zellen eingelagert, welche stark verzweigte und reichliche Ausläufer besitzen. Eine farblose blasse Stelle inmitten derselben scheint dem Kern zu entsprechen. Diese Pigmentzellen besitzen, wie auch diejenigen, welche an manchen Körperstellen die äussere Färbung erzeugen, die Fähigkeit sich zu contrahiren. Die nun hinlänglich bekannte Kapsel hüllt also das Ganglion ein, dessen feinere Verhältnisse nun nach oben beschriebener Präparation geprüft werden sollen.

Das Neurilemm, welches Nerven wie Ganglien gleichmässig umgiebt, wird an der Eintrittsstelle der Commissuren in die Knoten etwas eingestülpt, setzt sich aber dann ununterbrochen auf jene fort. Im Ganglion stossen wir sodann auf eine dünne Rindenschicht, welche sich bei unserer Präparation stets röthlich färbt. Sie scheint aus einer grossen Zahl rundlicher Kügelchen zu bestehen, die selbst etwas verdunkelt, von einem hellen homogenen Stroma umgeben sind. An günstigen Stellen unseres Präparates überzeugen wir uns aber bald, dass diese Kügelchen nur den verdunkelten Kernen grosser polygonaler Zellen entsprechen (Fig. 8), welche dicht gedrängt liegen und sich durch Carmin leicht färben. Unter dieser Rindenschicht liegt die centrale Marksubstanz von gräulicher Färbung, leicht kenntlich, da sie sich durch obige Präparation nicht röthlich färbt. Der ursprüngliche Zerfall des Ganglions in zwei symmetrische Hälften lässt sich äusserlich nicht immer deutlich erkennen. Dagegen finden wir die im Ganglion eingeschlossene Marksubstanz entsprechend der Zusammensetzung desselben stets in zwei ovoide Massen getrennt, welche dem Verlaufe der Längscommissuren gegenständig eingelagert sind. Suchen wir in das Gemenge der Granulation Ordnung zu bringen, so erkennen wir deutlich, wie diese Körnchen sich an einzelnen Stellen zu einem von vielfach verbundenen und winkelig abgebrochenen Linien zusammengesetzten Netze reihen. Den Maschen des letzteren entsprechen also polygonale, die Marksubstanz zusammensetzende Zellen, deren Kerne ich aber noch nicht auffinden konnte.

Das Neurilemm der Commissuren ist deutlich gewellt und setzt sich continuirlich auf die Seitenzweige fort, welchen jene Ursprung geben. Kurz nach ihrem Eintritte in das Ganglion lösen sich die Commissuren in eine reiche Quaste feiner Fasern auf. Wie man deutlich sieht, durchsetzt ein geringer Theil derselben den ganzen Knoten unverändert, ein ihm ungefähr gleicher verliert sich in der Rindenschicht. Bei weitem der grösste Theil der Fasern löst sich aber in der entsprechenden Abtheilung des Markcentrums auf. Die abtretenden Commissuren nehmen jenen ersten Theil der Fasern unverändert wieder auf, einen zweiten beziehen sie aus der Mark-, einen dritten aus der Rindensubstanz. Die zweite Halbkugel der Kernmasse liefert das Material zum Aufbau der aus dem Ganglion zu den Organen tretenden Nervenstämme; diese scheinen in der That ihre Nervenmasse nur von daher zu beziehen. Ich konnte trotz den sorgfältigsten Beobachtungen nicht bemerken, dass sich Fasern aus der Rindensubstanz herleiten liessen. Im Anfange besitzt der Nerv noch auf eine minime Strecke hin das granulierte Aussehen der Marksubstanz, bald aber verräth er durch seine Längsstreifung eben so sehr den faserigen Bau wie die Commissuren. Rings um seine Ursprungsstelle

zeichnen überdies zuweilen die radiär an ihn herantretenden Nervenfasern sternförmige Figuren.

Von den Ganglien zeigen nur die mittleren dieses Verhalten; die vordersten, d. h. das Gehirn (Fig. 3), und die hintersten, der Endcomplex (Fig. 44), müssen besonders besprochen werden. Den allergrössten Theil des Haupthirns füllt eine einzige ungetheilte graue Masse aus, welche genau der Marksubstanz der übrigen Ganglien entspricht. So weit die beiden Hälften unten verwachsen sind, hängen auch die Massen ihrer grauen Kernsubstanz zusammen. Dagegen erstrecken sich dieselben nicht bis in die Spitzen. Diese sind im Gegentheil hell, durchsichtig und farblos; sie geben mithin zu erkennen, dass sie einzig aus Neurilemm bestehen. Die Marksubstanz wird auch in dem Haupthirn von einer Rindenschicht umgeben, doch ist dieselbe sehr gering. Die dünnen und sehr breiten Brücken, durch welche das Haupthirn mit seinen zwei accessorischen Gangliencomplexen zusammenhängt, erweisen sich nun als von grösster Wichtigkeit. Sie vermitteln den Uebertritt der Nervenfasern, welche das Haupthirn zur Bildung der ihm angehörenden Nervenstämme ausschickt. An den inneren Rändern der Brücken findet offenbar Kreuzung statt in dem Sinne, dass Fasern von einer Hirnhälfte zur accessorischen Masse der gegenüberliegenden Seite verlaufen.

In einer jeden einzelnen Anschwellung finden wir zwei mehr oder weniger halbkugelige Hälften der Marksubstanz, welche sich mit ihren abgeflachten Seiten gegenseitig beinahe berühren. Die eine derselben entspricht der Auflösung der eintretenden Nervenfasern, wogegen die andere dem abtretenden Stamme Ursprung giebt. Wir sehen ein Verhältniss, ähnlich demjenigen, welches wir oben für die mittleren Ganglien kennen gelernt haben. Nur in der Anschwellung der Schlundcommissur findet sich einige Unregelmässigkeit. Hier sitzt dem zweiten Theil der grauen Substanz jener früher beschriebene Aufsatz auf. Die äusseren Wände desselben werden von der grosszelligen Rindenschicht bekleidet, im Innern scheint dagegen eine Brücke grauer Markmasse durch. Wir können dieselbe einerseits bis nach der Masse des Ganglions der Schlundcommissur verfolgen, wo sie direct mit der grauen Masse desselben in Verbindung steht, andererseits sehen wir sie am Grunde der Ganglien für den Nervus opticus in dieselben eintreten und sich zu der einen halbkugeligen Masse ausbreiten, unterdess aus der anderen der Sehnerv entspringt. Derselbe ist sehr dick, aber so kurz, dass die Augen den Ganglien scheinbar direct aufsitzen. Rings um dessen Ursprung treten die Fasern von allen Seiten radienförmig aus der

grauen Marksubstanz hervor und es bilden sich hier ebensolche sternförmige Figuren, wie wir sie schon weiter oben erwähnt haben.

Die Opticusganglien liegen, wie wir gesehen, gleichzeitig auch dem Gehirn dicht an, doch stehen sie mit demselben in keinerlei innigerem Zusammenhang. Es spannt sich von ihnen nach der Mitte einer jeden der beiden Hälften eine breite, bindegewebige Brücke, welche sich an ihrem Ende in mehrere Aeste spaltet. Es ist mithin kein Zweifel, dass der Nervus opticus nicht aus dem Haupthirn selbst seinen Ursprung nimmt, sondern aus dem Ganglion der Schlundcommissur. Verschmilzt dieselbe mit der vor ihr liegenden Anschwellung des oberen Antennennervens, so versorgt diese gemeinschaftliche Masse das Auge mit seinem Opticus.

Noch interessantere Verhältnisse treffen wir bei den allerletzten Ganglien (Fig. 41). Das letzte noch ungetheilte des Bauchmarkes verhält sich noch ziemlich normal. Wir haben jederseits eine mehr oder weniger ausgebildete Längscommissur, welche in das Ganglion eintritt und sich in eine grosse Quaste feinsten Nervenästchen auflöst. Dieser entspricht am andern Pole die granulirte Hälfte der Marksubstanz, welche dem zum Abdomen ziehenden Nerven den Ursprung giebt. Seiner Hinterfläche aufliegend und mit ihr verwachsen treffen wir das erste Paar der kleinen Nervenknötchen. Dieselben bestehen zum grössten Theil aus Rindensubstanz und haben nur einen sehr kleinen grauen Kern, welcher mehr gegen das vordere spitze Ende gedrängt ist. Dieser steht durch eine Brücke mit dem Marke des kleinsten ungetheilten Ganglions in Verbindung, diese ist aber so stark verkürzt, dass sie nicht über die Peripherie des grossen Ganglions hervortritt, sondern gerade hinreicht, die Rindensubstanz desselben zu durchbrechen. Ich gehe wohl kaum irre, wenn ich in ihr den Rest der ausserordentlich verkürzten Commissur erkenne. Die allerletzten Ganglien bestehen absolut nur aus Rindensubstanz und lassen in ihrem Innern keine Spur von granulöser grauer Masse erkennen. Ebenso fehlt eine commissurähnliche Verbindung für dieselben ganz. Sie sind mithin rudimentäre innere Organe, die ihrer ursprünglichen Bedeutung dadurch entfremdet worden sind, dass ihre Segmente bis auf wenige Spuren verschwunden sind. Gleichzeitig damit sind auch ihre Commissuren allmähig resorbirt worden, bis sie schliesslich ganz und gar verschwanden.

2. Sinnesorgane.

GAMROTH¹⁾ gedenkt in seiner Arbeit eines eigenthümlichen trichterförmigen Frontalorgans, das einen feinen Nervenast von der Spitze des Gehirns aus beziehen würde und das er auch bei den übrigen Amphi-

1) l. c. p. 413. Taf. IX, Fig. 4 *ofr*; Taf. X, Fig. 42.

poden für allgemein verbreitet hält. Ich habe dasselbe sowohl an lebenden Thieren, wie an gelungenen Präparaten von Amphipoden und Laemodipoden mit stets erneuter Aufmerksamkeit gesucht und nicht gefunden. Ich muss dessen Existenz sogar ganz entschieden verneinen und zwar aus folgenden Gründen: 1) Habe ich da, wo GAMROTH das trichterförmige Frontalorgan zeichnet, am lebenden Thiere nie etwas derartiges gefunden. Dagegen beobachtet man ungefähr an dieser Stelle einen kleinen Complex jener grossen Zellen, welchen ein späterer Abschnitt gewidmet ist. 2) Es gehen vom Gehirn keinerlei Nervenstämmе aus; was GAMROTH für einen solchen gehalten hat, ist, wie wir uns leicht noch ein Mal überzeugen, nur ein stark pigmentirtes, bindegewebiges Ligamentum suspensorium, welches von der Hirnspitze nicht nach vorn, sondern schräg nach oben und hinten zieht. Endlich 3) Es treten die sämmtlichen feineren Details der Sinnesorgane nach Behandlung mit Osmiumsäure und Picrocarmin sehr deutlich hervor, dennoch gelang es mir nie dieses Frontalorgan auf künstlichem Wege zu demonstrieren. Es muss daher die Angabe von GAMROTH durch irgend einen leicht verzeihlichen Irrthum hervorgerufen worden sein und ist fallen zu lassen.

Unter den Haargebilden und namentlich unter den zahlreichen, welche die Antennen besetzt halten, sind manche als Sinnesorgane zu betrachten. Wollen wir sie kennen lernen, so wird es am besten geschehen, indem wir den Verlauf des Nervens für die vorderen Fühler unserer genauen Betrachtung unterziehen. Dazu eignen sich namentlich Osmiumsäure-Picrocarminpräparate; es ist aber gut, wenn man zur Vergleichung auch lebende und ohne weitere Vorbereitung in Glycerin gelegte Thiere untersucht. Die zahlreichen äusserst feinen Details treten namentlich bei recht grellem durchfallendem Lichte aufs schönste hervor. Diese Beobachtungsweise hat aber den Uebelstand, dass das Auge sehr rasch ermüdet wird und man sich dann vor Irrthum hüten muss. Ich habe daher die Vorsicht gebraucht, erstlich nur ganz kurze Zeit hinter einander so zu arbeiten und dann das nämliche Bild unter verschiedenen Bedingungen mehrmals meiner Prüfung zu unterwerfen. Auf diese Weise hoffe ich meiner Resultate ohne Irrthum sicher zu sein.

Der Nerv für die oberen Antennen tritt noch immer ungetheilt in das erste Glied derselben ein, durchzieht sogar dasselbe nebst dem zweiten, um sich erst am Anfange des dritten in zwei Aeste zu spalten. Unterwegs giebt er immer von Zeit zu Zeit kleine Verzweigungen ab, welche sich selbst wieder verzweigen. Von den beiden Hauptästen schlägt sich einer nach der Beuge, der andere nach der Streckseite der Fühler. Sie streben dann ungetheilt nach vorn gegen die Spitze zu und geben unterwegs ein jeder eine reichliche Zahl grösserer und

kleinerer Aeste ab, in dem Maasse, dass sie schliesslich selbst zu dünnen Nervenfäden werden. Die feinsten Verzweigungen gehen entweder zu den Muskeln, welche die Bewegungen der Fühler vermitteln, oder sie werden Sinnesnerven. Von diesen können wir die eine Gruppe als Hautnerven bezeichnen, die andere versteht die mannigfachen als Sinnesorgane zu deutenden Gebilde.

Die Hautnerven, es fallen in das meiner Beschreibung zu Grunde liegende mikroskopische Bild drei derselben (Fig. 3 *hh*), durchziehen als helle stark lichtbrechende Fasern dicht unter der Chitindecke und wahrscheinlich deren Matrix eingebettet die Fühler der Länge nach. Sie sind ausserordentlich lang, unverzweigt und werden in kurzen Abständen spindelförmig verdickt. Diese Verbreiterungen lassen zuweilen einige leichte Granulationen und einen kernförmigen Einschluss erkennen, was für deren gangliösen Charakter zeugt. Als charakteristisch für diese blassen Fasern ist, dass sie endigen, ohne dass eine jener speciellen Nervenendigungen für sie nachgewiesen werden könnte, wie wir sie für die Sinnesnerven kennen. Wir treffen dieselben aber nicht nur in den Fühlern, sondern alle Nerven scheinen dieselben abzugeben. So beobachtete ich sie in sämtlichen Extremitäten, wo sie sich in Zahl und Grösse nach dem Umfange derselben richten. In der stark verbreiterten Greifhand zählen wir ihrer z. B. bei weitem mehr als wie in deren Krallen, wo sich nur drei, höchstens vier nachweisen lassen. Ich konnte dagegen noch nicht mit Sicherheit erkennen, ob sie sich auch im Körper vorfinden, doch ist dieses kaum in Zweifel zu ziehen. Wir wollen untersuchen, ob jene etwas voreilige Bezeichnung als »Hautnerven« zu rechtfertigen ist. Dass es Nerven sind, unterliegt keinem Zweifel, da wir sie ohne Mühe bis zu ihrem Ursprunge verfolgen. Sodann kann mit voller Sicherheit behauptet werden, dass sie weder zu Muskeln ziehen, noch in Sinnesorgane eintreten, sie müssen mithin Gefühlsnerven sein. Dafür spricht auch ihr Verlauf dicht unter der Oberfläche. Es sind einfache Fasern, welche keine Zweige abgeben, keine Verbindungen eingehen. Ein Eindruck, welcher sie trifft, wird daher nur von ihnen empfunden, ohne auf die benachbarten Fasern zu wirken. Der Schmerz wird daher direct den Centren von dem Orte aus, wo er entstanden, zugeführt. Gewiss sprechen diese Erwägungen dafür, dass jene blassen Fäden ein System von Hautnerven bilden, berufen den Ortssinn zu vermitteln und dem Thiere genau diejenige Stelle zum Bewusstsein zu bringen, welche von einem Schmerze betroffen wurde.

Bei manchen kleineren Caprellen findet sich über den ganzen Körper eine sehr grosse Anzahl winziger körnchenartiger Chitinverdickungen dicht gedrängt verbreitet. Es gelingt dieselben durch Behandlung mit

Osmiumsäure und Picrocarmin roth zu färben, weiter gelangte ich hier wegen der geringen Grösse der untersuchten Individuen nicht. An den Antennen grösserer Caprelliden beobachtet man, wenn auch in geringerer Anzahl, ganz die nämlichen Gebilde, so z. B. bei *Caprella aequilibra*, von welcher Art die vorliegende genaue Zeichnung (Fig. 12 cv) stammt, auch von *Protella phasma* und anderen grösseren Arten. Hier konnte ich ohne Mühe nachweisen, dass es Sinnesorgane allereinfachster Art sind. Dieselben treten als sehr feine dreieckige Granulationen oder als etwas grössere Stäbchen verschiedener Länge auf, die an einer Seite etwas ausgezogen sind. Wir sehen einen feinen Nervenfaden zu ihnen treten und in ihnen ohne weitere Vorbereitung endigen. Dieser letztere zeichnet sich dadurch aus, dass er nie von dem nächst gelegenen Theile eines Nervenastes aus zu ihnen zieht, sondern sich schon lange zum Voraus abzweigt; auch kommt er nicht im kürzesten Verlauf, sondern in einem merklichen bogenförmigen Umwege zu ihnen. Vielleicht ist es erlaubt, über die Bedeutung dieser einfachen Sinnesorgane zu muthmassen, dass es primitivste Sehwerkzeuge sind. In dem Falle muss freilich der Mangel alles Pigmentes sehr auffallen.

Bereits als etwas complicirter sind sehr kleine blasse säbelförmige Härchen zu betrachten, die sich stets hinter einer kleinen wallförmigen Erhebung der Chitindecke finden. Auch zu jedem von ihnen tritt ein blasser Nervenfaden und endet in ihnen auf höchst einfache Weise. An ihrer Basis lassen sich, wie bei allen noch zu besprechenden Sinnesorganen, in Gestalt kleiner blasser Gebilde und von der ihnen eigenen Grösse die vorgebildeten Ersatzhaare deutlich beobachten. Man überzeugt sich bald von ihrer wirklichen Natur und dass es nicht stäbchenartige specielle Sinnesorgane sind, als solche functioniren überhaupt die Härchen selbst. In unserem Bilde bemerken wir längs der Seiten des Fühlergliedes eine Menge derselben im Profil (*hk*), in der Mitte mehrere solche von vorn gesehen (*hk'*). Doch bedecken sie in grosser Verbreitung auch den ganzen übrigen Körper, wir sehen sie am Leibe, an den Extremitäten und namentlich auch auf den Kiemensäckchen, wo sie auf den Seiten in concentrisch um den Rand geordneten Reihen stehen. Ueber ihre Nervenfasern gilt dasselbe, was oben gesagt wurde.

Was nun die übrigen Sinnesorgane anbelangt, so scheint es mir, dass GAMROTH einige derselben bereits bekannt gemacht und abgebildet hat; ich bin aber nicht sicher, ob er dieselben nicht mit den zahlreichen Pack- und Greifborsten verwechselte. Wir werden bald sehen, dass sich einige dieser Organe zum Verwechseln ähnlich sehen. Jedenfalls hat sich dieser Autor ganz auf die Beschreibung ihrer äusseren Form beschränkt. Eine zweite Form dieser Sinnesorgane stimmt ziemlich mit

den Gebilden überein, welche wir durch CLAUS und weitere Forscher an den Fühlern mancher Copepoden und anderen Crustaceen als cuticuläre Anhänge kennen gelernt haben; leider ist mir die Literatur zur Vergleichung der Beschreibungen nicht zugänglich.

In unserer Figur sehen wir ganz oben am Seitenrande (Fig. 12 *hh, hh*) zwei kurze Haare, welche in vier dünne Ausläufer enden. Sie finden sich in sehr geringer Anzahl und nur an den vorderen Fühlern. Der basale einfache Theil besteht aus fester, das Licht sehr stark brechender Chitinsubstanz. Wir sehen in ein jedes dieser Haare einen kleinen Nervenzweig eintreten, in dem sich deutlich vier primitive Fasern demonstrieren lassen. Denselben scheinen die vier Ausläufer zu entsprechen, welche in ihrem Aussehen vollkommen mit den blassen Nervenfasern übereinstimmen. Doch gelang es mir nicht im Innern des basalen Theils Continuität der Fasern zu beweisen; sonst möchte man glauben, dass diese Ausläufer die frei endenden Nervenfasern sind. Diese selbst divergiren nach aussen etwas und sind ungefähr von der Länge des Basaltheiles. Man kann vielleicht diese Haare als Hörhaare bezeichnen.

Dicht über und unter diesen eben beschriebenen Gebilden und ausserdem noch an der rechten und linken Seite des dargestellten Fühlerabschnittes sehen wir in unserem Bilde paarweise stehend vier weitere Haargebilde (Fig. 12 *th, th*). Dieselben stehen gleich den kleinen und blassen Härchen, welche oben beschrieben wurden, hinter Vorsprüngen der Chitinhaut. Sie bestehen wie die nächstvorigen aus einem stark lichtbrechenden Basaltheile und einer blassen, allein dieses Mal einfachen Spitze. Die Ränder der letzteren sind auch nicht einfach contourirt, wie ein jeder der Ausläufer der vorigen Gebilde, sondern doppelt, mithin wohl ebenfalls aus Chitin bestehend. Ihre Mitte ist stets doppelt und tief ausgerandet. Wir sehen in sie nur zwei einfache Nervenfasern eintreten, die wir in ihrem Innern eine Zeit lang verfolgen, um sie dann ausser Gesicht zu verlieren. Auch diese Organe stehen gleich den vorigen nur sehr vereinzelt und gleich ihnen nur an den vorderen Abschnitten der Fühler, doch treffen wir sie stets paarweise.

Häufiger nun als die vorgenannten finden sich die als Sinnesorgane zu deutenden Haargebilde, welche an die cuticulären Fühleranhänge der Copepoden erinnern (Fig. 13 *ch, ch*, Fig. 14). Dieselben stehen je-weilen aussen und oben am Ende eines jeden Gliedes der Geissel und zwar in gleicher Anzahl bei Männchen und Weibchen. Wir beobachten sie stets paarweise und von zwei kleineren säbelförmigen Haaren (Fig. 13 *sh, sh*) begleitet. Am lebenden Thiere überzeugen wir uns bald, dass auch an ihrer Basis die Ersatzgebilde schon vorhanden, und

dass sie selbst etwas zurückziehbar sind. Ihrer Form nach erweisen sie sich als sehr lang gestreckt, ungefähr von der Länge eines der ersten Geisselglieder und als sehr dünn. In der Mitte sind sie kaum merklich erweitert, nach beiden Enden ebenso verdünnt. An ihrer breitesten Stelle lassen sie deutlich eine Ringfurche erkennen, durch welche das ganze Haar der Quere nach in zwei gleiche Glieder getheilt wird. Im frischen Zustand beobachten wir im Innern des röhrenförmigen Lumens eine granulöse Masse, welche man durch Druck austreiben kann und in der man gleich zwei Kernen zwei kleine Kügelchen erkennen kann; das eine der letzteren liegt nahe der Ringfurche, das zweite am Grunde des Haares. Durch die Behandlung mit Osmiumsäure und ammoniakalischem Carmin lässt sich leicht auch der zutretende Nerv zeigen. Derselbe zweigt sich mit grosser Regelmässigkeit von einem der Endäste des oberen Fühlernervens ab und zwar in so gleichmässigen Zwischenräumen, dass er diesen innerhalb der ersten Geisselglieder schon jeweiligen ganz am Anfange des entsprechenden Gliedes, bei den nachfolgenden und namentlich gegen die Spitze hin erst in der Mitte des entsprechenden Abschnittes verlässt. Er eilt direct auf die Organe zu und besteht aus vier primitiven Fasern, von denen jeweiligen eine zu einem dieser cuticulären Anhänge zieht, die zwei weiteren zu den oben erwähnten dieselben begleitenden Haaren. Mit blosser Behandlung durch Carmin lässt sich endlich zeigen, dass diese Haare an der Spitze offen sind. Es coagulirt nämlich ihr Inhalt, zieht sich ganz zusammen und färbt sich röthlich. Wir nehmen dann an glücklichen Präparaten stets noch wahr, dass die Nervenfasern ungetheilt und ohne Verbreiterung in die Gebilde eintritt und dass jene granulöse Masse, wahrscheinlich als deren gangliöse Endigung zu betrachten ist. Endlich wird tiefer als die über sie hinwegtretende Faser eine grosse rundliche Zelle mit deutlichem Kern, oder zwei solche sichtbar, die vielleicht als die Drüsen zu betrachten sind, denen jene Organe ihr Dasein verdanken (Fig. 14). Der Gedanke, in diesen röhrenförmigen Haaren Geruchsorgane zu suchen, liegt nicht fern.

An der Spitze der Fühler (vergl. Fig. 13) finden wir endlich noch einige von allen vorigen abweichende Sinnesorgane. Dieselben stellen sich uns in der Form ausserordentlich langer, am Ende leicht geknöpfter Haare dar (Fig. 13 *eh*, *eh*). Einige derselben fallen dadurch auf, dass ihre basale Hälfte bei weitem stärker contourirt ist, wie ihre äussere. Ausserdem treten die Ersatzhaare an ihrer Basis durch sehr starke Contourirung hervor. Eigenthümlicher Weise sind an diesen die Endknöpfchen nach hinten gerichtet. Zu allen sehen wir die letzten Fasern des Antennennervens ziehen, so dass man sie gewiss als Tastborsten bezeichnen darf.

Der Palmarrand der Krallen dient sowohl als Vertheidigungs- und Angriffswaffe, wie zum Festhalten. Er ist dem entsprechend ungefähr vier bis sechs Mal stärker verdickt, wie die übrige Körperdecke. Auch ist die Spitze derselben äusserst leicht dem Abbrechen ausgesetzt; wir beobachteten daher eine ähnliche Erscheinung, wie wir sie für jene Sinneshaare kennen lernten. Es liegt nämlich etwas nach hinten und innen von jener entfernt im Innern der Kralle ein ersatzbereites Gebilde von ganz entsprechender Form. Doch dieses nur als Abweichung, kehren wir wieder zu den Sinnesorganen der Kralle zurück! Augenscheinlich ist es von grossem Nutzen oder gar nothwendig, dass das Thier alle Gegenstände erkennt, welche es mit seinen Krallen erfasst, mithin muss der der Hand zugekehrten Seite der Kralle Unterscheidungsvermögen zukommen, es müssen sich Sinnesorgane vorfinden. Wir erkennen denn auch hier wieder das System der Hautnerven, das sich aber, weil es daselbst auch ganz unnütz wäre, nicht längs der Kanten der Kralle hält, sondern den weniger chitinisirten Seiten folgt. Auch die kleinen Härchen, welche sich wie am ganzen Körper, so auch hier finden, genügen nicht. So sehen wir denn eigene Organe entstehen, um diese Bedingungen zu erfüllen. So wenigstens glaube ich folgende Gebilde deuten zu dürfen, welche zwar schon am lebenden oder frischen Thiere eingermassen erkenntlich sind, aber doch erst recht durch Behandlung mit Osmiumsäure-Picrocarmin hervortreten. Auch habe ich dieselben mehr oder weniger mit Endfasern von Nervenästen in Verbindung bringen können. Wir finden dieselben nach zwei durchaus verschiedenen Plänen gebaut.

So weit die Kralle mit der Hand beim Schlusse in Berührung kommt, zuweilen noch etwas darüber hinaus, nehmen wir eine verschieden zahlreiche Reihe feiner, etwas gewundener Canälchen wahr (Fig. 35). Dieselben münden nach aussen nicht frei, sondern scheinen durch ein feines Knöpfchen (Fig. 32c) geschlossen. Endlich glänzen ihre augenscheinlich glatten Wandungen, weil sie sehr stark lichtbrechend sind. Durch alle diese Kennzeichen unterscheiden sie sich von anderen benachbarten, welche mehr durch Zufall entstandene und engere rissige Bildungen sind. In günstigen Präparaten kann man hier und da einen blassen Faden (Fig. 32a) auffinden, der die grösste Aehnlichkeit mit den terminalen Nervenfasern hat, und der sich in jenen erst beschriebenen Canälen verliert. Es ist aber wahr, dass ich ihn niemals bis zu seinem Aste verfolgen konnte, sondern stets inmitten der die Krallen füllenden Masse verlor. Diese Nervencanäle, wie ich sie heissen möchte, finden sich an den Krallen aller Extremitäten, währenddem die nachfolgenden

muthmasslichen Sinnesorgane sich nur an den Endgliedern der Mandibularpalpen sowie der Krallen des ersten und zweiten Fusspaares finden.

Diese treten uns unter der Form äusserst kleiner Chitinleistchen (Fig. 15) entgegen; sie nehmen namentlich den der Hand am nächsten gelegenen Theil der Seitenflächen in Beschlag. Hier sind sie derartig zu mehreren schrägen Reihen geordnet, dass sie sich in querer Richtung abwechselnd ergänzen, ohne jedoch eng aufzuschliessen. Soweit können die Verhältnisse selbst an lebenden Individuen ohne Schwierigkeit erkannt werden, die folgenden genaueren Details jedoch werden nur an Präparaten gesehen. Auf den Leistchen erheben sich nämlich in einer Reihe und dicht gedrängt feine homogene Spitzen, welche fast eine zusammenhängende Membran ausmachen. An ihrem Grunde lässt sich auch nicht selten eine geronnene Masse erkennen, welche sich nach Carminbehandlung röthlich färbt. Sie darf vielleicht als gangliösen Charakters betrachtet werden, leider gestattet aber die dicke Chitinhaut der Krallen keine genauere Untersuchung derselben.

3. Einige mikroskopische Beobachtungen über Haargebilde, welche theils zum Ergreifen und Festhalten, theils zum Schwimmen dienen.

Bei den Crustaceen kommen in ausserordentlicher Verbreitung eine Masse aus den Chitinhaaren der Arthropoden entstandener Gebilde vor, welche die verschiedenfachsten Formen annehmen. Dieselben sind allerdings zum Theil als Sinnesorgane zu betrachten, allein es scheint mir, als ob in der Tendenz, diese zu solchen zu stempeln, die neueren Arbeiten zu weit gehen. Der allergrösste Theil hat jedenfalls nur den Zweck, das Greifen, Festhalten u. s. w. auf mechanische Weise zu unterstützen. Ich habe daher, wenigstens was die Caprelliden anbelangt, gesucht, die Dinge auf ihr natürliches Maass zurückzuführen und lasse hier in diesem Sinne die Beschreibung der als rein mechanische Werkzeuge anzuschauenden Chitingebilde direct der Beschreibung der Sinnesorgane folgen.

Bekanntlich finden sich stets zwei Fühlerpaare vor, die als ein oberes und ein unteres unterschieden werden können. Das obere ist stets und überall Sinnesorgan, daher mit allerlei Haargebilden besetzt, welche wir im vorigen Abschnitte untersucht haben, das hintere stimmt ihm in dieser Bedeutung nicht immer bei. Wo dieses der Fall ist, sind die oberen Antennen mitunter etwas verkürzt; die unteren stimmen mit ihnen dann auch in der Behaarung überein. Diese letzteren verlieren aber in einer grossen Anzahl von Fällen die Bedeutung von Sinnesorganen fast ganz und werden zum Ersatze, dazu geschickt, die Locomotionsorgane

zu unterstützen. In diesem Falle treten sie uns in der Form von Schwimmantennen entgegen, ähnlich denjenigen, welche wir durch die sorgfältigen Untersuchungen von CLAUS für viele Copepoden kennen gelernt haben. Namentlich trifft dieses letztere bei der artenreichen Gattung *Caprella* für eine grosse Zahl von Species überein, und wir sehen daher darin ein willkommenes Kennzeichen zur Unterscheidung des grossen Genus in zwei handlichere Subgenera. Bei dem ersten derselben sind also die unteren Antennen ihrem ursprünglichen Berufe noch nicht entfremdet, sie haben noch die Bedeutung von Sinnesorganen. Bei dem zweiten Subgenus sind die unteren Antennen dagegen Schwimorgane geworden. Wenn die Thierchen nothgedrungen ihre Stelle schwimmend verlassen, können wir deutlich wahrnehmen, wie sie damit das Wasser peitschen; es sind mithin nicht »Strudelorgane«, wie GAMROTH glaubte. Als Locomotionsorgane zeigen sie einen entsprechenden, von dem der oberen Antennen abweichenden Bau (vergl. Fig. 36 A). Sie erweisen sich nämlich als ihrer ganzen unteren Seite nach mit sehr langen und steifen Haaren, die auf zwei einfache Reihen geordnet sind, dicht besetzt. Diese Schwimmborsten sind beweglich eingelenkt und nehmen an jedem Gliede von hinten nach vorn an Grösse zu. Innerhalb der Fühler finden sich schräg übereinander gelagert auch hier die gleich langen Ersatzhaare. Auf der oberen Seite der unteren Antennen stehen dagegen jene als Sinnesorgane beschriebenen blassen Härchen. Auch entbehrt das letzte und kürzeste Glied derselben selbst an der Innenseite die Schwimmborsten gänzlich und trägt an ihrer Stelle nur wenige und einfache Haare. Dasselbe endet aber mit drei jener Dornen, welche zum Greifen bestimmt sind und die wir bald besprechen werden.

Schenken wir vorerst noch den Schwimmborsten selbst einige Aufmerksamkeit! Bereits eine den unteren Antennen entnommene Schwimmborste erweist sich unter stärkerer Vergrösserung als ein zierliches Gebilde. Sie endet entweder mit einfacher oder doppelter Spitze und lässt von dieser an bis ungefähr gegen die Mitte hin eine grössere Anzahl paarweise angeordneter kleiner Seitenanhänge erkennen. Der derart geflügelte Stamm selbst ist beweglich einem Chitinringe eingelenkt, welcher an der Innenseite höckerartig verdickt ist (Fig. 36 B). Solche Borsten finden wir auch sehr zahlreich an den Extremitäten, wo sie stets zu mehreren, wenigstens zwei bis fünf, in einfacher Reihe angeordnet sind. Auch hier wieder werden wir auf das sonderbare Bild aufmerksam, dass an ihrem Fusse unter der durchsichtigen Chitinhaut und ähnlich wie ihr Spiegelbild sich die zum Ersatz bereiten Haare zeigen. An den vorderen Greiffüssen von *Protella* lassen sich einige solcher Schwimmborsten auffinden, mit denen eine eigenthümliche Modification vor sich

gegangen ist. Der Schaft bleibt in einem ersten Falle unverändert, währenddem sich die seitlichen Anhänge vermehrten und gleichzeitig verbreiterten. Es entstehen so zierliche Bildungen (Fig. 34 B) von der Form einer Gänsefeder. Greift die Umänderung noch weiter, krümmt sich der Schaft und spitzen sich die verbreiterten Seitenanhänge nach oben und aussen zu, so werden daraus jene Borsten von der Form eines Palmblattes (Fig. 34 A). Wir haben hier also keineswegs, wie man etwa denken könnte, complicirte Sinnesorgane vor uns, sondern einzig und allein modificirte Schwimmborsten.

Längs des Beugungsrandes der Tarsalglieder der entwickelten Fusspaare finden wir bei allen Caprelliden verschieden geformte Dornen (Fig. 32 und 33), welche nach zwei ziemlich verschiedenen Typen gebaut sind. Es sind Dornen, die theils zum Festhalten an glatten Gegenständen, theils zum Ergreifen und Packen der Beute geeignet erscheinen. Für den ersten Typus kann man eine entschiedene Fortentwicklung constataren. Auf der untersten Stufe desselben stehen grosse und sehr dicke Dornen, deren eine Seite unregelmässig und in schräger Richtung abgestutzt ist. Diese schräge Fläche zeigt ein leicht gekörntes Aussehen. An weiter entwickelten Greifdornen (Fig. 32), die wir namentlich an Stellen aufsuchen müssen, wo ihre Beihülfe von grosser Wichtigkeit für das Thier ist, sind diese Instrumente weit vervollkommneter. Die schiefe Ebene wird daselbst durch eine Anzahl paralleler und tiefer Furchen in eben so viele zahnartig vorspringende Höcker abgetheilt. An der Spitze sind diese am kräftigsten und flachen sich nach der Basis allmähig ab. Diese Dornen, welche ihrer rauhen, sägeartigen Fläche nach am meisten zum Festhalten taugen, finden wir, wie schon oben erwähnt, an den Tarsalgliedern aller Extremitätenpaare, auch an der Spitze der Ruderantennen.

Der zweite Typus scheint dagegen eher zum Festhalten der Beute (Fig. 33), zum Einstemmen geeignet und wir haben ihn daher vorzugsweise längs der Greifflächen der zwei vorderen Extremitätenpaare zu suchen. Ausnahmsweise finden wir ihn auch an den hinteren derselben. Im Baue zeigt er einige entfernte Aehnlichkeit mit jenen doppeltlippigen Haargebilden, welche oben als Sinnesorgane beschrieben wurden. Diese Greiforgane sind sehr kräftige, jedoch einfache Dornen, welche nur durch einen schwach gekrümmten, nach oben und aussen vorstehenden dünnen Fortsatz nahe ihrer Spitze ausgezeichnet sind. Man ist bei oberflächlicher Untersuchung geneigt, sie für Sinnesorgane, und den die Spitze nur schwach überragenden Fortsatz für einen frei vortretenden Nervenfortsatz zu halten. Bei genauer Beobachtung überzeugt man sich jedoch, dass die Cavität der Borste nicht bis zur Basis des kleinen Hakens zieht,

im Gegentheil dieser und die Spitze solide Chitinbildungen sind. Alle diese Chitinbildungen sind natürlich sehr leicht zerbrechlich, und wir können uns nicht genug wundern, nie solche Organe zu finden, die durch den Gebrauch schadhafte geworden sind. Es war mir daher überaus interessant, eine Beobachtung immer und immer wieder machen zu können, welche die stete Integrität derselben zur Genüge explicirt. Ich constatire sie daher auch für alle diese starken Greifdornen aufs neue. Hart an ihrem Grunde und dicht unter der Chitindecke (Fig. 33 b), und zwar in einer trichterförmigen Aushöhlung, deren Boden wahrscheinlich der haarerzeugenden Drüse entspricht, nehmen wir einen zweiten Dorn wahr. Dieser entspricht dem ersten vollkommen an Grösse und Gestalt. Er ist ohne Zweifel dazu bestimmt, nachdem sein Vorgänger zerbrochen oder verloren gegangen ist, an dessen Stelle zu treten.

An den Tarsalgliedern der hinteren Beinpaare von Proto stehen zwei eigenthümliche Dorngebilde (Fig. 25), welche schon von SPENCE BATE und WESTWOOD beschrieben und abgebildet wurden. Diese stellen offenbar nur eine weitere Modificirung der vorhergehenden vor; Sinnesorgane sind es jedenfalls nicht. Sie stehen paarweise und sind ihrer Form nach zweispitzig. Ihre Höhlung ist anfangs schwach bauchig erweitert und reicht nur wenig mehr als über deren Hälfte hinaus.

4. Kreislauf, namentlich Herz.

Die ersten, welche den Kreislauf der Caprelliden beschrieben, sind FREY-LEUCKART¹⁾. In Bezug auf denselben sind ihre Ansichten noch die heute geltenden. Doch irrten sie sich, was die Anzahl und Lage der Spaltöffnungen betrifft. Die Angaben von DOHRN²⁾ hierüber waren sehr abweichende, was dieser Autor damit zu erklären suchte, dass die Verhältnisse beim erwachsenen und jungen Thiere verschiedene seien. Nach ihm machte CLAPARÈDE noch eine interessante Mittheilung über diesen Gegenstand. Dann folgte GAMROTH's³⁾ Studie, welcher gar von fünf Herzspalten spricht. Endlich ist noch einer Mittheilung von CLAUS⁴⁾ zu gedenken, welcher im Gegensatz zu dem Vorigen nur drei Spalten annahm. Es wird daher nicht ohne Nutzen sein, wenn wir das Herz der Caprelliden einer erneuten Prüfung unterwerfen.

Dasselbe liegt, wie bis jetzt alle Angaben richtig aussagten, dicht unter der den Rücken bekleidenden Chitindecke und zwischen dieser und dem Darne. Doch gehört es nur dem ersten bis vierten Gliede an (Fig. 17). Es stellt sich uns in der Form eines cylindrischen, langge-

1) l. c. p. 105.

2) l. c. p. 249.

3) l. c. p. 117.

4) Ueber Herz und Gefässsystem der Hyperiden von Professor Dr. C. CLAUS in Wien; im Zoologischen Anzeiger von CARUS. I. Jahrg. 1878. Nr. 12. p. 270.

streckten und sehr dünnwandigen Muskelschlauches dar. Mit den umliegenden Organen ist es durch zahlreiche bindegewebige Aufhängebänder verbunden. Beim Uebertritte von einem Körpersegmente in das folgende erleidet dieser Schlauch jedes Mal eine sehr starke Einschnürung, welche wahrscheinlich von FREY-LEUCKART als ebensoviele Spaltöffnungen angesehen wurden. Durch dieselben wird das Herz in vier einzelne Abschnitte zerlegt, von denen die drei letzten meistens einander gleich lang sind, wogegen sich der erste durch seine starke Verkürzung auszeichnet. Derselbe ist übrigens gleich den folgenden in der Mitte schwach spindelförmig erweitert, wetteifert sodann mit diesen an Enge des Lumens und zeigt keineswegs wie DOHRN und GAMROTH angeben, am Ende eine bulbusartige Erweiterung. Wir zählen sodann im Ganzen vier schmale von einfachem Randsaume umgebene Spaltöffnungen. Die erste findet sich hart am Uebergange des ersten Leibessegmentes in den Kopf, wodurch vielleicht angedeutet wird, dass nur die vordere Hälfte dieses Segmentes in die Verschmelzung eingegangen ist. Die nachfolgenden drei Spaltöffnungen haben wir dagegen, wie DOHRN zuerst angab, jeweilen in der Mitte ihres Herzabschnittes aufzusuchen.

Auch über die Aorta sind die Angaben noch sehr unsicher. Dieselbe verhält sich ungefähr wie DOHRN gesagt, nur in Wenigem weichen meine Untersuchungen ab. Das Herz erweitert sich vorn nicht bulbusartig und entsendet jeweilen nur einen oberen und unteren Ast. Der obere durchzieht den Spalt zwischen den beiden Hälften des Haupthirns und endet kurz ausserhalb desselben, der untere steigt sofort nach abwärts und endet hart über dem Magen. Auch nach hinten entsendet das Herz eine Aorta; dieselbe bleibt jedoch in ihrem Verlaufe einfach. Sie endet am Ende des fünften Ringes, besitzt also die Länge eines der vorderen Leibessegmente, welche immer sehr lang gestreckt sind. Ihre Mündung wurde von GAMROTH als fünfte Herzspalte angesehen.

Gleichwie über die Zahl und Lage der Herzspalten sind auch über die Form der Blutkörperchen verschiedene Meinungen laut geworden. Ein jeder von den Obgenannten liess sich darüber hören, nur CLAUS blieb dieser Angelegenheit fern. Derselbe wird aber durch WIEGMANN¹⁾ ersetzt, welcher in seinem Archiv einen Beitrag zur Lösung dieser Frage gab. Nach meinen Untersuchungen lassen sich die beiden herrschenden Richtungen leicht vereinigen. Der arterielle Strom enthält meistens rundliche, der venöse fast nur spindelförmige Körperchen. Doch kann dieses ebenfalls nicht als Regel gelten, denn auch hier ist den Blutkörperchen eine Bewegung durch amöbenartige Körperversänderung

1) Siehe dessen Archiv für Naturgeschichte 1839. p. 111.

eigenthümlich. Ihre Form ist daher sehr mannigfach. Im arteriellen Blutstrom scheint diese Formveränderung langsamer von Statten zu gehen, wie im venösen und am lebhaftesten zeigt sie sich innerhalb der Kiemensäckchen.

5. Reproductionsorgane.

FREY-LEUCKART sind es, die zum ersten Male die Eierschläuche beschrieben, doch sind ihre Nachrichten darüber noch sehr unvollständig. Auch gelang es ihnen nicht die männlichen Reproductionsorgane aufzufinden. Vollständiger berichtet uns darüber DOHRN¹⁾, welcher uns auch die männlichen Organe kennen lernt. Am vollständigsten ist wohl die Beschreibung von GAMROTH²⁾, doch finden sich in ihr einige althergebrachte Irrthümer, welche vielleicht durch Folgendes corrigirt werden können.

Die männlichen Organe (Fig. 16 *A* und *B*) sind von ihrem ersten Auffinder bereits ziemlich ausführlich beschrieben worden und es bleibt mir, was die inneren Verhältnisse anbelangt, fast nur übrig, dieselben zu bestätigen. Sie werden durch Behandlung mit Picrocarmin sehr schön demonstriert. Auffallend ist an den Hoden der ausserordentlich lange Zipfel, in den die freie Spitze ausläuft; nahe dem Ende findet sich ein kleines unpaares Säckchen. Das Aufhängeband setzt sich schräg an diese Verlängerung der Hoden an und zwar weit hinterhalb deren Ende. Es haben mithin weder GAMROTH noch DOHRN die Hoden ganz gesehen, da sie die lange Spitze, auf die ich im letzten Abschnitt zurückkommen werde, für das Aufhängeband hielten. Dieses Versehen ist um so leichter verzeihlich, als es ausserordentlich schwer hält, die gesammten männlichen Geschlechtsorgane unversehrt aus dem Körper herauszuprepariren. Es erweist sich dann dabei nur die vordere Anschwellung als die Samen bereitende Drüse, die hintere muss dagegen als Samentasche angesehen werden, sie ist stets mit Samenfäden dicht gefüllt, welche die von DOHRN beschriebene Form haben. Diese Samentasche ist nur als eine symmetrisch laterale Ausbuchtung des Ausführungsganges zu betrachten und stimmt im mikroskopischen Baue durchaus mit diesem überein, ihre Wandungen sind nur mit kleinen polygonalen und platten Epithelialzellen belegt, währenddem das hauptsächliche Gewebe der Hoden aus mässig grossen cylindrischen Zellen besteht. DOHRN hat sodann in diesem vollkommen ähnliche Samenzellen aufgefunden³⁾, wie sie BRUZELIUS für *Gammarus* zeichnet und beschreibt. Eben genannter Autor muthmasst, dass die Ausführungsgänge an der Spitze der kleinen Abdominal-

1) l. c. p. 248 u. ff. Taf. XIII *B*, Fig. 2 *a* und *b*.

2) l. c. p. 119 u. ff.

3) l. c. Taf. XIII *B*, Fig. 2 *d*.

beinchen enden, welche von ihm nur mangelhaft abgebildet wurden. GAMROTH, wohl mehr durch die Autorität seines Vorgängers als durch eigene Anschauung überzeugt, macht diese Angaben mit mehr Bestimmtheit. Seine Zeichnung¹⁾ dagegen nähert sich dem wahren Thatbestande, welcher folgender ist. Etwas nach innen und vorn von der Basis des letzten Fusspaares erhebt sich am concaven Rande des Thorax, genau an der Grenze zwischen letzterem und dem Abdomen ein kurzer Höcker (Fig. 30 *p* und 37 *A p*), welcher von einem Canal durchbrochen wird. Dieser letztere entspricht dem Ende des Ausführungsganges der männlichen Geschlechtsdrüsen. Wir haben also hier ein wirkliches Zeugungsglied vor uns. Es fällt nun auch von selbst in die Augen, warum sowohl DOHRN wie GAMROTH die Ausführungsgänge nur bis zur Scheidelinie zwischen dem Vorderleibe und dem rudimentären Abdomen verfolgen konnten. Sie verloren sie hier aus den Augen, da ein jeder Samengang hier in sein Zeugungsglied eintritt, welches von den beiden Autoren übersehen wurde. Dieser primitive Penis überragt schon als Höcker jene oben beschriebene Grenzlinie zwischen Thorax und Abdomen. Gesteigert wird dieses Verhältniss dadurch, dass er sich zu einer kurzen Röhre verlängert. In dieser Gestalt — man vergleiche die Abbildungen — treffen wir das Zeugungsglied bei einer grossen Reihe von Arten; es wird dann gewöhnlich von einem jener kurzen Härchen begleitet, die wir oben als Sinnesorgane kennen gelernt haben. Nur wenig entfernt stehen hinter ihm die stummelförmigen Abdominalbeinchen, welche den früheren Forschern als die eigentlichen Zeugungsglieder galten. Diese spielen aber bei der Begattung, wie ich direct beobachten konnte, nur die Rolle accessorischer Organe, indem vermittels derselben das Männchen den reichlich hervorquellenden Samen an der Mündung der Eileiter abstreicht.

Die Verhältnisse der weiblichen Geschlechtsorgane sind von GAMROTH²⁾ im Ganzen genügend beschrieben worden, nur in wenigen Punkten weicht seine Schilderung von dem von mir Vorgefundenen ab. Wie von ihm durchaus richtig beobachtet wurde, münden die Eileiter in zwei Oeffnungen, welche sich an der Bauchfläche des fünften Körpersegmentes befinden und von einem eigenthümlichen Gebilde geschützt (meine Abbildung Fig. 38) werden. Dieses letztere beschreibt GAMROTH folgendermassen: »Die Ausführungsgänge der engen Oviducte sind runde, mit einem chitinösen Wulst versehene Oeffnungen, über deren jeder sich ein eigenthümliches spitzes, aus Chitinlamellen bestehendes Täschchen hebt (seine Tafel IX, Fig. 7). Nach innen, d. h. gegen die Median-

1) l. c. Taf. IX, Fig. 3.

2) l. c. p. 120. Taf. IX, Fig. 6 und 7.

linie des Körpers hin, zeigt dieses Täschchen einen Spalt, dessen Vorderlippe glatt und dessen Hinterlippe mit einer Reihe zarter, verhältnissmässig langer Borsten besetzt ist. Die Täschchen dienen zur Aufnahme des Sperma. Beim geschlechtsreifen Weibchen findet man sie stets erfüllt mit Klumpen von Spermatozoiden. Es lässt sich daraus der Schluss ziehen, dass die Copulation des männlichen Thieres mit dem weiblichen darin besteht, dass das erstere dem letzteren mit Hülfe seiner knieförmig gebogenen Geschlechtsorgane Spermaklumpen in diese Copulations-taschen einführt. Die Borsten der hinteren Lippe des Spaltes haben wahrscheinlich den Zweck nach vollzogener Begattung den Austritt des Spermas aus dem Täschchen zu verhindern. Die Befruchtung des Eies erfolgt in dem Momente, als dieses sich durch den engen Oviduct hindurchzwängend das Täschchen passirt um in die Bruttasche zu gelangen. Auf welche Weise dieses letztere geschieht, ist unschwer einzusehen. Das Thier beugt im entscheidenden Augenblick die vordere Partie des Körpers derart über die hintere, dass die Bruttasche über die Oeffnungen der beiden Oviducte zu liegen kommt, öffnet hierauf die Lamellen derselben und nimmt das herausfallende Ei in den Brutraum auf. Hierbei functioniren die langen Randborsten der vorderen Bruttaschenbehälter als Fangorgane. «

In erster Linie erweist sich durch directe Beobachtung, dass der »chitinöse Wulst«, welchen GAMROTH beschreibt, muskulöser Natur ist. Es bildet derselbe einen mächtigen Schliessmuskel, welcher das zu frühzeitige Austreten der Eier, vielleicht auch das Herausfallen derselben aus dem Oviducte verhindern soll. Wäre derselbe wirklich chitinös, so bliebe die Oeffnung stets gesperrt offen, die Eier würden, da die Ausführgänge sich nach unten öffnen, herausfallen. In diesem Falle läge das Legen derselben nicht mehr innerhalb dem Willensbereiche des Thieres. Der Verschluss zeigt sich aber so fest, dass man die grossen rundlichen Eier nicht einmal durch auf das Deckgläschen angewandte Gewalt unbeschädigt herauspressen kann.

Sodann darf wohl von »Copulationstaschen« nicht gesprochen werden. Was wir über den Oeffnungen der Eileiter wahrnehmen, werde ich in Folgendem beschreiben. Bei *Proto* und *Podalirius* an der Basis des mittelständigen, fast oder ganz rudimentären, bei *Protella* und *Caprella* an dem Urprunge des wohlgebildeten und am Ende eines Segmentes eingelenkten drittletzten Beinpaares erhebt sich an der Bauchseite der Weibchen ein eigenthümliches Rudiment eines dritten Paares von Bruthlätern. Als solches, glaube ich, muss man zwei kleine Platten betrachten, die am Ende verbreitert, nach der Basis allmählig verschmälert sind. Sie beugen sich gleich einer hohlen und geknickten

Hand ganz nach unten und innen über die Bauchfläche. Die inneren freien Ränder berühren sich fast und lassen zwischen sich einen engen Raum, welcher dem Spalte der Copulationstasche GAMROTH's entspricht. Wir erkennen denn auch an ihnen stets den den Hinterlippen zugeschriebenen Borstenbesatz. In ihrer Gesamtheit bildet diese rudimentäre Bruttasche das »Täschchen« GAMROTH's. Bei einigen kleineren Arten zeigen die Brutlamellen besondere Chitinverdickungen in Form polygonaler Felder, durchfurchter Warzen u. s. w. In diesen Fällen suchen wir ähnliche Bildungen am übrigen Körper umsonst, wir finden sie nur auf die drei Paare von Brutblättern beschränkt. Die übrigen Verhältnisse, namentlich das Uebertragen des Eies in den Brutbehälter, sind ziemlich getreu geschildert.

6. Verdauungsapparat und Darmdrüsen.

Auch der Verdauungsapparat mitsammt den Darmdrüsen hat seine eigene Geschichte. Von einem jeden der Autoren, welche sich ausführlicher mit der Anatomie der Caprelliden befassten, wurde etwas zur Kenntniss desselben beigefügt, gewissermassen ein Stein zum Baue herbeigetragen. Allein was sie derartig bauen halfen, haben sie theilweise wieder zerstreut, indem sie diese oder jene falsche Angabe machten. Es ist daher schwer, einem Jeden gerecht zu werden. FREY-LEUCKART ¹⁾ bestimmten die allgemeinsten Umrisse. Das Skelet blieb ihnen verborgen. Ebenso DOHRN ²⁾, doch sah dieser die Verlängerung des Magens in den Anfangstheil des Darmes, die blindsackförmige Ausstülpung unterhalb desselben und die Mündungsweise der Leberschläuche. GAMROTH ³⁾ endlich erkannte das Magenskelet, hat es aber zu undeutlich beschrieben. Zugleich ist es ihm, wahrscheinlich aufmerksam gemacht durch die von ihm ebenfalls benutzte Studie von BRUZELIUS ⁴⁾, gelungen, die unteren Ausstülpungen des Magensackes, sowie die Excretionsorgane aufzufinden. Die genauen Studien von RAGNAR BRUZELIUS betreffen zwar nicht die Caprelliden, sondern einige Crevettinen. Dieselben stimmen aber mit auffallender Genauigkeit mit dem überein, was GAMROTH für Protella gefunden hat und auf das ich nochmals zurückkommen muss.

Nachdem ich namentlich in Bezug auf diesen Abschnitt der inneren Anatomie zahlreiche Amphipoden untersucht habe, kann ich seine Resultate nur bestätigen. Es herrscht wirklich zwischen dem Darmtractus

1) l. c. p. 103.

2) l. c. p. 247.

3) l. c. p. 115. Taf. X, Fig. 13, 13'.

4) RAGNAR BRUZELIUS, Beitrag zur Kenntniss des inneren Baues der Amphipoden; übersetzt von Dr. CREPLIN in Archiv für Naturgesch. Bd. I. 1879. p. 1859. Taf. X.

der Amphipoden und demjenigen der Caprelliden fast vollständige Uebereinstimmung. Ein eben so genaues Zusammentreffen erkennen wir auch in Bezug auf die Excretionsorgane.

Der Verdauungsapparat besteht aus drei verschiedenen Theilen: Speiseröhre, Magen und Darm. Zu diesen treten ferner vier Anhänge, welche in ein vorderes und ein hinteres Paar unterschieden werden können. Jene functioniren als Leber, diese als Harnorgane.

Die Speiseröhre ist nur wenig lang und weit, sie steigt in sanftem Bogen etwas nach oben und weit nach hinten. Am Anfange wie am Ende erweist sie sich als schwach verengert, in der Mitte kaum merklich erweitert. Der Magen (Fig. 48) ist gegen sie durch steil zulaufende Seiten deutlich abgegrenzt. Er liegt innerhalb des durch Verschmelzung des Kopfes und ersten Leibessegmentes hervorgegangenen ersten Ringels und zwar etwas unterhalb dessen Mitte. In seiner Bedeutung kommt er gleichzeitig dem Kau- wie dem Labmagen der Insecten gleich, doch sind diese Abschnitte undeutlich gesondert, denn er zerfällt in eine obere Partie (Fig. 48 A), welche jenem, und in eine untere (Fig. 45 B), welche diesem entspricht.

Wenn wir einem von diesen Theilen die Benennung eines eigentlichen Magens zulegen sollen, so ist es wohl der obere; die untere Partie ist nur als eine paarige Ausstülpung desselben zu betrachten. Jene überragt denn diese mindestens um das dreifache an Ausdehnung. Sie übertrifft das Lumen der Speiseröhre an Höhe ebenfalls ganz beträchtlich und zwar etwa um das fünffache. Der Form nach erweist sie sich als unregelmässig cylindrisch. Ihr unterer Boden ist mit Ausnahme der paarigen Ausstülpungen flach, ihre Diele, eine geringe Neigung nach vorn in der vorderen Hälfte abgerechnet, ebenfalls. Die Seitenwände dagegen dachen sich nach beiden Seiten hin ziemlich gleichmässig ab. Die Speiseröhre öffnet sich nicht in gleicher Höhe mit dem Darne, sondern etwas höher als derselbe. Nach dem Darmcanal hin zieht sich die Chitinkapsel des Magens in eine gegen das Ende hin sich allmählig erweiternde Chitinröhre aus (Fig. 45 chr), welche ganz frei in das Lumen des Darmes hereinragt, ohne mit dessen Wandungen (Fig. 48 dw, dw) nur irgendwie in Berührung zu kommen, im Gegentheil bleibt zwischen diesen beiden ein beträchtlicher Zwischenraum. Von einer Auskleidung der Innenwand des Darmcanals, mithin von einem Verhältnisse ähnlich demjenigen, wie wir es für viele Insecten kennen, darf man daher hier eigentlich nicht sprechen. Diese Chitinröhre (Fig. 48 chr) ist ziemlich lang und ragt selbst bei den langhalsigen Arten, wie *Caprella aequilibra*, bis weit in das erste Segment hinein.

Bekanntlich hat bereits DOHRN¹⁾ dieses Verhältniss richtig beschrieben und gezeichnet. Ich musste darauf zurückkommen, weil GAMROTH²⁾ diese Röhre mit einem an ihrem Eingange gelegenen Gebilde verwechselte. Bei allen untersuchten Crevettinen habe ich das Gebilde ebenfalls vorgefunden. Es ist daher als eine fehlerhafte Auslegung zu bezeichnen, wenn BRUZELIUS³⁾ diese Chitinröhre als eine »Auskleidung des Anfangstheils des Darmcanals mit einer Chitinmembran« erklärt.

In dem Kaumagen stossen wir, entgegen den Angaben fast aller früheren Monographisten — nur GAMROTH hat dasselbe gesehen, aber schlecht abgebildet — auf ein sehr entwickeltes Chitinskelet. Dasselbe besteht aus zwei paarigen Stücken, nämlich den Platten (uns. Fig. *pl*) und den Fortsätzen. Erstere treffen wir nach aussen von den letzteren und längs den Wänden der Magenkapsel. Sie stehen fast vollkommen frei und stehen nur mit der Magendiele durch eine schmale Brücke in Verbindung. Was ihren Umfang anbetrifft, so ergeben sie sich nur wenig geringer wie das Lumen des Magens, dessen Längsdurchschnitt sie ziemlich genau angepasst sind. Ihre Gestalt ergiebt sich mithin etwa als zungenförmig, dabei kehren sie die stark zugerundete Spitze gegen die Oeffnung des Darmes hin; dagegen ist die nach der Speiseröhre gewandte Seite abgestutzt und ausgebuchtet. Längs ihrem oberen bogenförmigen Rande läuft eine einfache, längs dem unteren geraden eine doppelte bis dreifache Reihe von Haaren. Wir sehen ohne Mühe, dass letztere in den Zeichnungen und Beschreibungen von GAMROTH und BRUZELIUS den zwei mit Borsten besetzten Reihen oder Kanten der Magenwand entsprechen. Die äussere Seite dieser Organe muss als convex, die innere als concav beschrieben werden. Endlich ist noch zu erwähnen, dass durch Isoliren dieser Gebilde ihre Natur als schmale Chitinplatten aufs Unzweideutigste demonstriert werden kann.

An der Innenseite einer jeder dieser Platten ragt von der Chitindecke nahe dem Eingange der Speiseröhre jeweilen ein kräftiger Kaufortsatz (Fig. 18 *A f*) etwas schräg nach hinten und unten. Sie erweisen sich als etwa zwei bis drei Mal so lang wie breit und erinnern in der Configuration etwa an den Vordertheil eines muskulösen Mannesarmes mit geballter Faust. Auf dem der letzteren entsprechenden, durch eine starke Einschnürung vom Grundstücke getrennten Theile nehmen wir eine einfache oder doppelte Reihe sehr kräftiger und einwärts gekrümmter Chitindornen wahr, vor diesen stehen in ihnen ähnlicher Anordnung längere und einfache Borsten. Dieses kräftige Zermalmungswerkzeug wird der ganzen Länge nach von einem starken Muskelbündel durch-

1) l. c. p. 247. Taf. XIII B, Fig. 4 *g*.

2) l. c. p. 114.

3) l. c. p. 296.

zogen, wodurch ein hoher Grad der Beweglichkeit ermöglicht scheint, es beschränkt sich aber derselbe nur auf ein allerdings sehr ausgiebiges Schlagen gegen die obere Wand des Magensackes. Dieser Fortsatz ist bereits gut und deutlich von BRUZELIUS für die Gammariden beschrieben worden, auch GAMROTH gedenkt desselben, doch nicht genügend. Den unpaarigen mittleren Fortsatz über dem Eintritt der Speiseröhre, welchen BRUZELIUS für Gammarus Locusta erwähnt, konnte ich weder für die Caprelliden, noch für die Amphipoden zur Anschauung bringen. Von dem Boden des derartig beschaffenen oberen Magenabschnittes senken sich nun nach unten und treten allein über die untere Darmwand hervor die paarig auftretenden Ausstülpungen, welche durch eine gemeinsame Haut vereinigt äusserlich betrachtet als unpaare kropfförmige Aussackung erscheinen.

Diese Ausstülpungen (Fig. 15 *ast*), welche, ihre Blindsäcke abgerechnet, ungefähr von der von BRUZELIUS für die Amphipoden dargestellten Form sind, haben auch zusammengerechnet ein weit geringeres Volumen wie der Kaumagen selbst, dieser mag sie ungefähr um das dreifache an Raum übertreffen. Doch erhalten sie einige Vergrösserung dadurch, dass sie nach hinten in kurze Blindsäcke (in uns. Fig. *bl*) auslaufen. Diese stehen ihnen sowohl an Höhe wie an Länge bedeutend nach; ihre eigene Länge übertrifft die Breite nicht ganz um das doppelte. In ihrem Verlaufe krümmen sie sich bogenförmig nach unten, verjüngen sich allmähig und ihr stark zugerundetes Ende überragt nach unten nicht den Boden der Ausstülpungen. Diese Blindsäckchen bestehen aus einer äusserst zarten Chitinmembran, so dass es mir nie gelang, sie am vollständig isolirten Magen zur Anschauung zu bringen, dagegen wird man sie im lebenden Thiere hinter und innerhalb der Oeffnungen der Leberschläuche sehr deutlich gewahr und kann auf ihre Existenz auch durch das stete Vorkommen von Rudimenten ihrer Chitinwandungen schliessen, welche am isolirten Magen in mehr oder weniger grosser Ausdehnung hinter den unteren Ausstülpungen flottiren und als mit diesen zusammenhängend erkannt werden.

Was nun die unteren Ausstülpungen selbst anbelangt, so treten dieselben, wie bereits erwähnt, paarig auf; sie sind nach unten verschmälert und gehen nach oben mit weiter Oeffnung in den Magensack über. Sie werden durch einen Zwischenbalken getrennt, der demjenigen sehr ähnlich ist, welchen BRUZELIUS¹⁾ für die Amphipoden beschreibt und abbildet. Das ganze Gebilde ist mit kurzen und steifen Borstchen besetzt. In den beiden Ausstülpungen, welche übrigens bereits DOHRN²⁾

1) l. c. p. 295 und 298. Taf. X, Fig. 3 und 8.

2) l. c. p. 247.

gesehen zu haben scheint, finden wir auch hier die zwei länglichen, gerundeten Oberflächen, welche BRUZELIUS¹⁾ für die Amphipoden beschreibt und abbildet. Von der Seite gesehen (Fig. 18 α), erscheinen sie aber mehr dreieckig und wir erkennen deutlich, dass wir es mit quer über die ganze Magenwand verlaufenden Chitinkanten zu thun haben, welche ich vielleicht als Kaufalten bezeichnen darf. Die eine Seite derselben wird von kleinen viereckigen Höckerchen begrenzt und von hier ziehen sich diese Kaufalten in grosser Zahl und stark divergirend nach der entgegengesetzten äusseren Wand. Von der Reihe jener Höckerzähne aus gehen wenige starke Falten (Fig. 18 β) nach hinten und erstrecken sich fast bis in die röhrenartige Verlängerung des Magens hinein. Sie scheinen den zwei »kleinen borstenbesetzten Erhabenheiten« zu entsprechen, welche BRUZELIUS²⁾ als hinter dem Zwischenbalken liegend beschreibt. In eine jede der unteren sackartigen Ausstülpungen ergiesst je ein Leberschlauch durch eine grosse rundliche Oeffnung (Fig. 18 γ) sein Secret. Erst aus diesen Säcken gelangt dann dasselbe in die obere Abtheilung des Magens und von diesem in den Darm. Es würden mithin dieselben als Reservoir dienen und vielleicht haben jene Falten an der Innenwand der Taschen die Aufgabe, die öligen Tropfen mit dem Magensaft zu mischen. Der Vergleich mit dem Labmagen der Insecten ist daher unvollkommen, auch nur insofern gestattet, als diese untere Abtheilung die chemische Verarbeitung der Speisen vermittelt, wogegen jener unpaare obere Sack die Zermahlung besorgt.

Dergestalt verhalten sich also die ausserordentlich complicirten Verhältnisse, welche dem Magen eine so überraschende Aehnlichkeit mit dem entsprechenden Organe der Amphipoden verleihen. Wenden wir uns nun zu seinen mikroskopischen Verhältnissen! Dieselben sind fast vollkommen diejenigen, wie sie von BRUZELIUS und GAMROTH angegeben wurden. Die Speiseröhre und der Magen werden durch ein Chitingestüst gebildet, dem innen absolut keine weitere Bekleidung zu Theil wird und dem aussen fast direct die Muskeln aufgelagert sind. Dieselben bestehen aus starken Ringfaserbündeln, welche unter sich nicht anastomosiren und parallel gelagert den ganzen Magen umziehen. Die vordere Wand der unteren Ausstülpungen ist noch stärker mit Muskeln versehen als der übrige Magen und wir sehen im lebenden Thiere, dass derselben auch ein sehr hoher Grad von Beweglichkeit zukommt. Die beiden Muskeln, welche diesen Theil des Magens von Gammarus locusta nach BRUZELIUS mit der unteren Kopfgegend verbinden, konnte ich wohl dort wahrnehmen, doch nicht bei den Caprelliden. An Stelle derselben

1) l. c. für Gammarus p. 295. Taf. X, Fig. 4. Bei Amphithoë fehlen sie.

2) l. c. p. 295. Taf. X, Fig. 3 d.

tritt hier eine merkliche Anhäufung der Ringmuskeln, welche dicht gedrängt stehen, unter ihnen sehen wir sodann eine starke Schicht von längs verlaufenden Muskelfasern. Weiter nach hinten zu werden die Muskelbündel immer seltener und an den blindsackförmigen Anhängen finden wir gar keine mehr. Das Chitinskelet besteht, wie sich namentlich aus der Präparation mit Carminlösungen ergeben hat, aus zwei deutlich zu trennenden Schichten. Die eine ist ein äusserst dünner Epithelialbeleg, welcher nirgends fehlt, sogar im Magen jeweilen die eine Seite jener zungenförmigen Platten überzieht. Er besteht aus kleinen, dicht gedrängten und polygonalen Zellen mit deutlichem Kern, welche, wie wir im optischen Querschnitt erkennen, ein Plattenepithelium bilden, mithin die Matrix der Chitinmembran vorstellen. Diese letztere ist sehr dünn, vollkommen durchsichtig und glashell.

Die ausserordentliche Aehnlichkeit des Verdauungscanals mit demjenigen der Amphipoden wird noch bedeutend erhöht durch die Verhältnisse des Darmes selbst. Dieser ist bereits von GAMROTH¹⁾ richtig beschrieben worden, und so will ich mich keiner Wiederholung schuldig machen, sondern nur kurz einiger mikroskopischer Beobachtungen gedenken. Vor Allem scheint mir die Art und Weise Aufmerksamkeit zu verdienen, wie Darm und Magen zusammenhängen. Es gelingt nämlich bei der Isolation fast stets den Magen sammt seinem langen röhrenartigen Anhang aus dem Darne ohne alle Verletzung herauszuziehen. Es scheint recht eigentlich, als ob der Magen in die Anfangsöffnung eingesteckt sei, wie wir etwa eine Tüte in die andere stecken. Untersuchen wir die Art der Verbindung näher, so sehen wir, dass dieselbe oben durch eine einfache Duplicatur der Darmwandung hergestellt wird. Dieselbe biegt sich einfach nach innen um und bildet so jene Art oberer kropfförmiger Ausstülpung (Fig. 18 *kr*), welche hinten der oberen Darmwand anliegt und die sowohl von BRUZELIUS²⁾ für die Amphipoden, wie von GAMROTH³⁾ für die Caprelliden bereits beschrieben wurde. Diese ist durchaus nicht drüsenartigen Charakters, im Gegentheil besteht sie aus den vollkommen nämlichen Elementen und Schichten, wie wir sie für die übrigen die Eingangsöffnung umgebenden Wandungen des Darmcanals kennen. Zu innerst finden sich nämlich ganz kleine in mehrreihigen Schichten dichtgedrängte Zellen mit nur einem Kern, diese werden von aussen umgeben durch die Tunica propria und an diese schliessen sich innig die nunmehr unter sich reichlich anastomosirenden Muskelbündel an, an welche sich, wie an den übrigen Organen so auch hier,

1) l. c. p. 444.

2) l. c. p. 295. Taf. X, Fig. 4 (*b*) und 7.

3) l. c. p. 444. Taf. IX, Fig. 4 und 5; Taf. X, Fig. 13 *bl*.

das reichlich vorhandene Pigment anschliesst. Von diesen Elementen finden wir an der hinteren Wand des »Kropfes« noch alle, an der vorderen dem Magen angelehnten fehlen dagegen die Muskelbündel, die Membrana propria jedoch zieht sich vollkommen längs derselben bis zur schwach einwärts gekrümmten Spitze. Eine Verdickung dieser Wandungen, wie wir sie zuweilen antreffen, rührt einzig und allein von einer stärkern Wucherung der Pflasterzellen her. Unten ist das Verhältniss ein anderes. Hier schiebt sich die allmählig zugespitzte Magenwand keilartig zwischen die röhrenartige Verlängerung des Magens und den blindsackförmigen Anhang der unteren Ausstülpungen ein; doch habe ich auch hier umsonst nach einer innigen Verbindung mit dem Chitinskelet gesucht. Die Verhältnisse auf den beiden Seitentheilen habe ich zu prüfen unterlassen.

Am hinteren Abschnitt des Darmes habe ich stets jene grossen polyedrischen Zellen mit zwei Kernen gefunden, welche BRUZELIUS¹⁾ für die Amphipoden beschreibt. Einen so hervorragenden mikroskopischen Unterschied, wie nach ihm zwischen dem Anfangstheile des Darmes und dem Rectum existiren soll, konnte ich nicht beobachten. Als Rectum wird man bei den Caprelliden offenbar nur denjenigen Theil beanspruchen können, welcher sich innerhalb dem rudimentären Abdominalhöcker erstreckt und mit zahlreichen starken Flügelmuskeln an dessen Seitenwandungen befestigt ist. Dank derselben kommt ihm ein grosser Grad von Beweglichkeit zu und er pulsirt ganz unabhängig vom vorhergehenden Abschnitte.

Die paarigen Ausstülpungen am hinteren Abschnitt des Darmes sind schon von GAMROTH²⁾ nach dem Vorbilde von BRUZELIUS³⁾ aufgefunden und richtig als Harnorgane beschrieben worden. Doch gelang es ihm laut seinem eigenen Geständnisse nicht, dieselben im Körper unversehrt und in situ zu beobachten. Es ist dieses jedoch leicht, wenn man einmal weiss, wo sie liegen. Sie finden sich nämlich direct hinter der Endanhäufung des Nervensystems zur Hälfte noch innerhalb des vorletzten, zur anderen bereits im Bereiche des letzten Thoracalsegmentes.

Was die Leberschläuche anbelangt, so bleibt mir nur übrig, alle Beobachtungen der früheren Monographen zu bestätigen. Das eigenthümliche Phänomen der Zellwanderung ist seit DOHRN weder von GAMROTH noch von mir aufs Neue beobachtet worden.

1) l. c. p. 296. Taf. X, Fig. 9.

2) l. c. p. 116. Taf. X, Fig. 14 u.

3) l. c. p. 297. Taf. X, Fig. 6.

Ueber eine Drüse im Handgliede des zweiten Fuss- paares einiger Caprelliden.

PAUL MAYER¹⁾ beschrieb vor Kurzem eine Drüse, welche sich in der Greifhand von *Phronima sedentaria* vorfindet. Er unterrichtet uns des Weitläufigsten über ihre Lage, Form, die Zahl ihrer Ausführungsgänge und endlich ihre mikroskopische Zusammensetzung. In Bezug auf die Bedeutung derselben spricht er sich dahin aus, dieselbe sei entweder eine Giftdrüse oder liefere das zur Auflösung der inneren Theile der Salpen u. s. w., kurz der Thiere, welche die Phronimen zu ihren schwimmenden tonnenartigen Gehäusen benutzen, nöthige Secret. Aufmerksam gemacht durch diese schöne Arbeit untersuchte ich einige benachbarte Formen, wie *Vibilia*, *Physis* u. s. w., dehnte dann meine Studien auch auf die Amphipoden aus und durchmusterte endlich die Hand der Caprelliden. In Bezug auf jene beiden ersten Gruppen kann ich bis jetzt nur sagen, dass ich auch hier diese Drüsen bemerkt zu haben glaube; was die *Laemodipodes filiformes* anbelangt, so liegt ihr Vorkommen ausser Zweifel und sollen dieselben in Nachfolgendem beschrieben werden. Ich wurde auf sie zuerst bei *Caprella Dohrnii* mihi (Fig. 39 a u. b) aufmerksam, fand sie hierauf bei *Protella phasma* (Fig. 34 A, B) und glaube nun mit Sicherheit behaupten zu dürfen, dass sie den Caprelliden in grosser Verbreitung zukommen.

Bei den Caprelliden mit gewölbter Innenkante der vergrösserten Greifhand des zweiten Fusspaares bleiben zwischen den die Krallen bewegenden Muskeln und den Chitindecken bedeutende leere Räume, welche durch eine Drüse ausgefüllt werden, auf deren Existenz man schon nach der grossen Menge vorhandener Krystallisationen am todten Thiere schliessen kann. Es gelingt aber nur schwer derselben ansichtig zu werden, indem dieselben im lebenden Thiere äusserst hell sind, im todten Thiere dagegen wegen der opak werdenden Chitindecken bald undeutlich werden. Am besten wählt man zum Studium derselben ein frisches und möglichst lebenskräftiges Thier.

Bei *Caprella Dohrnii* findet sich diese Drüse in zwei deutlich getrennten und unter sich gänzlich unabhängigen Gruppen vor. Die eine (Fig. 39 b) derselben erblicken wir in unserer Abbildung dicht hinter und innerhalb dem kleinen Dornfortsatz, welcher sich an der Innenkante erhebt. Diese innere Gruppe, wie wir sie bezeichnen wollen, besteht aus drei bis vier deutlichen Lappen. In der Ansicht von der äusseren Seite aus überragen zwei obere meist durch ihre beträchtliche

¹⁾ PAUL MAYER, Carcinologische Mittheilungen. Mit einer Tafel und 4 Holzschn. in Mittheilungen der zool. Station Neapel. I. Bd. 4. Heft. p. 40—53.

Grösse zwei tiefer liegende kleinere. Im Innern dieser Lappen sehen wir eine Reihe kleiner Ausführungsgänge nach einem gemeinsamen Mittelpunkt radienartig zusammenstreben. Sie ergiessen ihren Inhalt in einen Gang zweiter Ordnung, eine jede Drüse besitzt nur einen einzigen dieser letzteren. Er zieht nach aussen gegen den Anfang des Dornfortsatzes zu. Ungefähr kurz vor dem Eintritt in denselben vereinigen sich die drei oder vier Gänge zweiter Ordnung um einen gemeinsamen Hauptausführungsgang zu bilden, welcher nun ungefähr die Stärke sämtlicher früheren zusammengerechnet besitzt und nach der Spitze der Chitinbildung zieht. Er scheint jedoch nicht direct an derselben auszumünden, sondern etwas unterhalb an der Basis eines festen Greifdorns.

Ganz am unteren Ende der Hand, sowie nach aussen und vorn von der Insertionsstelle der Kralle und von ihr nur durch einen kleinen Zwischenraum getrennt, finden wir die zweite oder äussere Gruppe (Fig. 39 a), deren Lobi sich zu einer einzigen Drüse mit gemeinsamem Ausführungsgang vereinigt haben. Dieser eine Drüsenlappen ist sehr gross, beträgt an Masse ungefähr etwas mehr als das einundeinhalbfache der inneren Gruppe und hat im Grundriss etwa die Form eines etwas verzogenen Ovals. In Bezug auf die Sammlung der kleinen Nebencanäle zeigt er ganz das Verhalten, welches ich vorhin für die kleinen Lobi beschrieben habe, er besitzt auch wie dieselben nur einen einzigen aber starken Ausführungsgang, welcher nach aussen von der Basis der Krallen mündet. Alle meine Versuche, mich über die mikroskopische Structur dieser Drüsen zu belehren, blieben resultatlos.

Ein merklich verschiedenes Verhalten zeigen die Drüsen in der Hand von *Protella phasma* (Fig. 34 A, B). Dieselben scheinen erstlich nur aus einer inneren Gruppe zu bestehen (Fig. 34 A), die aber weit beträchtlicheren Umfang besitzt wie in der vorigen Modification. Sie erstreckt sich noch weit zu beiden Seiten über den Dornfortsatz hinaus. Eine bedeutende Abänderung wird auch dadurch erzielt, dass sie nicht nur aus einem oder wenigen grösseren Lobi besteht, sondern aus einer starken Anzahl kleiner Lobuli, von denen vier bis acht zusammengenommen etwa das Volumen eines der Lappen in der inneren Gruppe der *Caprella Dohrnii* ausmachen. Der hauptsächlichste Ausführungsgang mündet ganz an der Spitze des Dornfortsatzes, welche mithin durchbrochen ist. Ersterer erweist sich übrigens als geräumige Höhle und die ersten Lämpchen drängen sich auch bis in sein Lumen hinein. In langem einfachem Verlauf zieht der Hauptausführungsgang ungefähr bis zu einer Linie, welche man sich als Verbindung der unterbrochenen Kanten der Hand denken kann. Hier nimmt er die ersten noch einfachen Gänge auf, zieht dann nur wenig mehr nach hinten, um

sich in wenige, vielleicht drei bis vier, Ausführungsgänge zweiter Ordnung zu spalten, welche sich hierauf in Bezug auf die Verzweigung gleich dem Hauptstamme ähnlich wie Nerven verhalten, d. h. ein bestimmtes Gesetz liegt in ihrer Vereinigung offenbar nicht ausgesprochen. Ein jeder der einfachsten Gänge eilt nun zu seinem Lobulus und tritt ungefähr in der Mitte in denselben ein. Ein solcher bildet einen flachen convexen oder schwach concaven Kuchen von Rosettenform (Fig. 34 B). Wir sehen in seinem Innern von allen Seiten kleine einfache Canälchen zum Ausführungsgang zusammentreten, welcher sich in seinem Verlaufe entweder mit anderen verbindet, oder direct in den Stamm tritt, kurz sich dem oben erwähnten regellosen Verhalten anschliesst.

Was nun die mikroskopische Structur anbelangt, so besteht ein jeder solcher Drüsenlappen aus mehreren rosettenartig zusammengedrängten Drüsenzellen (unsere Fig. 34 B). Eine jede derselben hat einen deutlichen Kern mit oft etwas undeutlichem Kernkörperchen; ihr äusseres Ende ist verbreitert und zugerundet, ihr Inneres stark zugespitzt. Sie schiebt sich mit diesem letzteren keilförmig zwischen die anderen ein. In der Mitte stossen die Spitzen nicht völlig zusammen, sondern lassen daselbst einen rundlichen Raum frei, welcher den Anfangspunkt ihres eigenen Ausführungsganges bildet. Die kleinen und unverzweigten Nebencanälchen, welche radienartig nach dem Mittelpunkt streben, scheinen mit den Interstitialräumen zwischen jenen keilförmigen Zellen zusammenzutreffen, wenigstens stimmen sie mit ihnen an Lage und Zahl ziemlich genau überein.

Was nun die Bestimmung dieser Drüsen anbelangt, so ist es mir eben so wenig möglich, wie P. MAYER, dieselbe mit Sicherheit anzugeben. Von Bedeutung für das Thier sind dieselben jedenfalls, das beweist ihre Verbreitung und Ausbildung. Die Theorie der Bestimmung dieses Drüsensecretes zum Auflösen von Pyrosomen- und Salpentönnchen fällt jedenfalls hier von selbst weg. Mehr Glaubwürdigkeit verdient die Ansicht, dass diese Drüsen ein Gift zur Abwehr gegen äussere Angriffe absondern. Dieselbe wird auch durch den Ort der Ausmündung unterstützt. Wie wir gesehen haben münden die Drüsen an den Innenkanten stets an den Dornfortsätzen aus. Eine Abweichung erreicht diese Regel nur dadurch, dass bei *Protella phasma* einige der kleinen Drüsenrosetten ihre eigenen zerstreut an den Flächen der Hand mündenden Gänge haben. Wo eine der Aussenkante der Hand angehörende Gruppe auftritt, unterstützt auch diese unsere eben ausgesprochene Ansicht, indem sie an dem Basaltheile der Krallen münden, mithin ihr Secret leicht die Kante dieser fürchterlichen Waffe befeuchten kann.

Einige Bemerkungen über die im Körper der Caprelliden oft massenhaft angehäuften grossen Bindegewebszellen.

Wie wir bereits beim Nervensystem gesehen haben ist ein jedes der Ganglien (Fig. 5) von einer beträchtlichen Menge grosser Zellen umringt, welche in inniger Beziehung zu dessen bindegewebiger Kapsel scheinen. Das ganze Nervensystem wird überdies durch eine grosse Zahl bindegewebiger Fäden in seiner natürlichen Lage gehalten. Dieses ist auch in hohem Grade der Fall mit den übrigen Organen. Offenbar in Verbindung mit denselben finden wir diese grossen Zellen auch anderwärts im Körperraum zu starken Haufen zusammengedrängt, sei es, dass sich dieselben um ein inneres Organ gruppieren oder nicht. Nennen wir sie daher einstweilen nur wegen ihrer steten Begleitung des Bindegewebes Bindegewebszellen und sehen wir uns dieselben bei den verschiedenen Lebensstufen näher an.

Der Körper des ganz jungen, dem Ei kaum entschlüpften Thieres ist noch sehr weich, farblos und glashell. Wir beobachten an ihm die inneren Organe am deutlichsten, was auch die früheren Autoren, wie DOHRN veranlasste, ihre Studien nur an solchen Individuen zu machen. Von dieser Einseitigkeit rühren wohl die Fehler, welche uns ungeachtet der schönen Entdeckungen, das Bild der inneren Organisation unserer Thiere immer noch verdunkeln. Dieses leichte Erkennen der inneren Körpertheile wird uns auch dadurch ermöglicht, dass jene grosse Menge von Bindegewebe noch nicht vorhanden ist, welche wir in zunehmendem Grade bei den folgenden Lebensaltern finden. Es beschränkt sich dieselbe auf wenige jener nachzubeschreibenden Zellen und einige Ligamenta suspensoria, welche mithin schon im Ei sich entwickelten. Allmählig nehmen die Körperdimensionen zu; die Chitindecke färbt sich allmählig und die Bindegewebszellen fangen an sich durch Zweitheilung bedeutend zu vermehren. Bei Betrachtung durch eine geringere Vergrösserung besitzt jetzt das Thier eine durch die Chitindecke aus dem Leibesinnern hervorbrechende sehr schwach gelbliche oder grünliche Färbung. Letztere rührt von den in diesem Lebensalter bereits zahlreich vorhandenen Bindegewebszellen her. Diese Färbung bleibt auch von nun an bis zu einer gewissen Stufe constant, von der an sie sich wieder verliert. Letztere Stufe müssen wir als das erwachsene Stadium bezeichnen. Untersuchen wir die Ursache davon, so finden wir sie in den Bindegewebszellen begründet.

In den verschiedenen vorerwähnten Lebensstufen stimmen die Bindegewebszellen sowohl durch ihre beträchtliche Grösse, sowie da-

durch überein, dass sie stets in innige Verbindung zum Bindegewebe treten. Im Uebrigen verhalten sie sich bei jungen und alten erwachsenen Thieren vollkommen verschieden.

Im jungen Thiere besitzen sie das Aussehen normaler, lebenskräftiger Zellen (Fig. 9). Sie haben stets einen sehr deutlichen Kern mit zuweilen sichtbarem Nucleolus. Ihr Protoplasma ist homogen, meist sehr schwach grünlich oder gelblich gefärbt; der Kern besitzt letztere Eigenschaft in stark erhöhtem Maasse. Wir sehen nun auch, woher diese vorübergehende leichte Färbung der mittleren Lebensstufen stammt. Die jugendlichen Bindegewebszellen sind übrigens in sehr lebhafter Vermehrungsthätigkeit. Wir treffen sie stets entweder bereits getheilt, oder doch in verschiedenen Phasen der Theilung begriffen. Wir sehen gleichzeitig, dass mit zunehmendem Wachsthum eines Thieres auch dessen bindegewebige Aufhängebänder an Grösse und Stärke sich vor denjenigen der zunächst vorhergehenden Lebensstufe auszeichnen. Je zahlreicher und je stärker mithin diese Aufhängebänder sind, desto grösser ist auch die Anzahl der grossen Bindegewebszellen. Da nun die inneren Organe durch äusserst zahlreiche und zum Theil sehr starke Brücken theils mit den umliegenden Eingeweiden, theils mit den Körperdecken im Zusammenhang stehen, so kann uns nun auch die ungeheure Zahl jener grossen Zellen nicht mehr wundern.

Im erwachsenen Thiere ändern sich diese Verhältnisse mit einem Schlage. Die *Ligamenta suspensoria* haben sich früher in hinreichendem Maasse vermehrt; ihr Wachsthum ist nur ein beschränktes. Gleichzeitig zeigen uns die grossen Zellen alle Kennzeichen, dass ihr Protoplasma abgestorben, ihre Thätigkeit erloschen ist. Sie verlieren vor Allem ihre schwache Färbung, welche offenbar das Kennzeichen der activen Zelle ist. Sodann bieten sie Gerinnungserscheinungen des Protoplasmas dar, welche sich theils in unregelmässiger Granulirung, theils in flockiger Trübung zu erkennen geben. Ihre Umrisse werden undeutlich, ebenso ihr Kern, welcher sich mitunter ganz verliert. Endlich, worauf ich namentlich Gewicht lege, ist ihr Vermehrungsprocess beendet; wir treffen die Zellen fast stets einzeln, höchst selten mehr unter Verhältnissen, welche uns auf eine kurz vorher vor sich gegangene, aber noch nicht abgeschlossene Zweitheilung schliessen liesse. Wir sehen auch unter dem grossen Haufen hin und wieder eine Zelle, von der aus sich ein feiner Faden zieht; mitunter vereinigen sich mehrere solcher Ausläufer zu kurzen, unvollendeten Brücken, und endlich liegen einem vollkommen ausgebildeten *Ligamentum suspensorium* stets mehrere solcher Elemente eng an. Es mag somit die Bezeichnung dieser grossen Zellen als fibrogener nicht ungerechtfertigt sein.

Ein ganz kleines Häufchen solcher Bindegewebszellen findet sich in dem im Grundrisse dreieckigen Raume, welcher nach vorn und oben, sowie seitwärts, von den unter einem Winkel zusammenstossenden Chitindecken des Kopfes, nach hinten von einem Theile der vorderen Fläche des Haupthirns begrenzt wird. Dieselben wurden von GAMROTH für ein trichterförmiges Sinnesorgan gehalten. Er beschreibt auch einen Nerven, welcher sich von der Spitze des Gehirnknotens nach vorn ziehen sollte. Genau da, wo es entspringen soll, inserirt aber ein reichlich gefärbtes Ligamentum suspensorium, welches nach hinten und oben zieht, um diesen Theil des Nervensystems in seiner erzwungenen Stellung zu halten.

GAMROTH erblickt ferner in den Aufhängebändern, mit welchen die inneren Organe unter sich und mit der Körperdecke verbunden sind, ein System visceraler Muskulatur. Wir haben oben gesehen, dass dem nicht so ist, sondern dass diese Stränge bindegewebiger Natur sind, ihnen mithin das Haupterforderniss fehlt, um einer Muskulatur zu entsprechen, nämlich dasjenige sich zu verkürzen.

II. Biologisches.

Zu meinem grossen Bedauern fehlt mir die Literatur, um hier durch Zusammentragen der vereinten Beobachtungen etwas Zusammenhängendes zu leisten. Ich muss mich daher darauf beschränken, die früher gemachten Beobachtungen durch meine eigenen precären zu ergänzen.

4. Darwinia.

a. Geschlechtliche Differenzen. Bei sehr vielen Caprelliden zeigt sich zwischen Männchen und Weibchen ein einigermaßen entwickelter Geschlechtsunterschied. Entweder unterscheiden sich die Männchen durch ihre Leibesgestalt, so z. B. bei *Protella aequilibra*, wo der Grund des Unterschiedes namentlich in der auffallenden Verlängerung der zwei vorderen Halssegmente zu suchen ist; oder bei *Podalirius Kröyeri*, wo der ganze Körper des Männchens gestreckter erscheint. In diesen Fällen können wir deutlich constatiren, dass die Männchen in bedeutender Minderzahl vorhanden sind. Ich habe auf dieses Verhältniss hin Tausende von Individuen von *Caprella aequilibra* untersucht und auf vier bis fünf Weibchen nur ein einziges Männchen gefunden. Bei *Podalirius Kröyeri* konnte ich diese Untersuchungen nicht vornehmen, weil ich die Thiere stets nur in geringer Zahl vor mir hatte.

Bei einigen Arten, z. B. bei *Caprella acanthifera*, findet sich dieser Dimorphismus darin ausgesprochen, dass das Handglied des zweitvorde-

ren Fusspaares bei Männchen und Weibchen verschieden ausgebildet ist. Gleichwie an die vorigen, so schliessen sich auch an diesen Fall einige weitere Arten, welche ich hier nicht namentlich aufzählen will.

Wiederum bei anderen aber nur wenigen Arten, wohin ich z. B. *Protella phasma* rechne, findet sich ein Schritt zu einem einfacheren Verhalten. Hier constatirte ich unter einer sehr grossen Menge untersuchter Exemplare auf zwei bis drei Weibchen jeweilen ein Männchen. Die letzteren zeichnen sich vor jenen nur durch ihre kräftigere Gestalt aus. Bei einer sehr beschränkten Anzahl von Species sind alle Unterschiede gefallen und ich darf auf das vorige gestützt wohl vermuthen, dass sich bei ihnen die Zahl der Männchen und Weibchen gleichkommen.

b. Anpassungsvermögen. Wir finden, wie ich an zwei Beispielen beweisen möchte, bei einigen Caprelliden ein sehr ausgesprochenes Anpassungsvermögen. Im Mittelmeer fischt man fast überall *Protopodata* ziemlich häufig. Diese Form bietet sich uns aber unter sehr verschiedenem Farbenkleide, Hand in Hand damit gehen zuweilen gänzlich unbedeutende Differenzen im Baue der inneren Kante des Handgliedes am zweiten Fusspaare, welche aber, wie gesagt, so unbedeutend sind, dass sie kaum zur Aufstellung einer neuen Art berechtigen. Ich lernte etwa vier bis sechs solcher Varietäten kennen. Die erste derselben fand ich mit *Protella phasma* und mit *Caprella aequilibrata* vermischt in mehreren Exemplaren, gleich jenen an den schwimmenden Tonnen des Hafens von Villafranca, eine halb pelagische Lebensweise führend. Ihr Leib ist sehr hellgelblich, fast farblos; der Rücken ist dicht mit carminrothen bis violetten, der Bauch mit schwarzen Punktflecken besetzt, zwischen beiden bleibt eine freie Zone. Bei denjenigen Exemplaren hingegen, welche ich im Hafen von Messina auf dunklem Hafenschlamm erbeutete, war der Leib fast undurchsichtig, schmutzig schwärzlichbraun gefärbt. Die Flecken traten viel weniger zahlreich auf. Bei Villafranca lebt ferner unter Florideen eine dritte Farbenvarietät, welche mit blossem Auge betrachtet fast violett mit ausgesprochenem roth erscheint. Bringen wir sie unters Mikroskop, so sehen wir, dass die rothvioletten Punktflecken sowohl an Intensität der Farbe wie an Menge zugenommen haben, die schwärzlichen des Bauches dagegen fast verschwunden sind. Die von Prof. Vogt in Roscoff gesammelten Exemplare gehörten einer vierten Farbenvarietät an, und so liessen sich noch einige Abweichungen erwähnen und beschreiben.

Unter den anderen Arten habe ich diese Beobachtung an *Protella phasma* gemacht. Bei dieser Art ziehen sich ganz entschieden die Farbzellen der Haut zusammen, sobald man das Thier an einen dunklen Ort

bringt. Stellt man den Pokal, welcher dieselben enthält, hierauf wieder an einen helleren Ort, so dehnen sich diese Sternzellen wieder aus. Im ersteren Falle wird eine dunklere Färbung erzielt wie im letzteren; was damit bezweckt wird braucht keiner weiteren Erläuterung. Der Nutzen dieser, wie wir früher gesehen haben, ausserordentlich zahlreich vorhandenen Pigmentzellen ergibt sich mithin von selbst.

2. Lebensweise.

Man suche die grösste Mehrzahl der Caprelliden namentlich an schwimmenden Tonnen oder an Stellen mit niedrigem Wasserstande, wo sehr viele Bryozoen wuchern. Einige findet man auch auf lehmigem Boden nahe dem Ufer, und endlich dredgte ich eine Art selbst noch in ziemlich beträchtlicher Tiefe.

Ihren Darmtractus findet man im hinteren Abschnitte zuweilen vollgepfropft mit den harten Skeleten der Bryozoën, welche mithin ihre ausschliessliche Nahrung ausmachen. Auch hat GAMROTH beobachtet, dass sie sich von den Larven derselben ernähren. Sie scheinen somit, wenn der Ausdruck erlaubt ist, auf den Bryozoëncolonien recht eigentlich eine halb oder ganz parasitische Lebensweise zu führen. Sie sitzen beständig auf denselben fest und thuen ihnen grossen Abbruch. Verschiedene Autoren, z. B. SPENCE BATE und WESTWOOD, auch DANA, haben, offenbar von dieser Ansicht ausgehend, sie in dieser Lage gezeichnet. Wir werden in einer als Schluss angehängten Betrachtung sehen, wie ihre äussere Form sich dieser Lebensweise anpasste. Wir treffen daher hier die gewiss seltenen Beispiele im Thierreiche vereinigt, dass sich ein Parasit auf Kosten einer ganzen Colonie von Individuen ernährt und dass der Schmarotzer unendlich viel grösser erscheint, wie das einzelne Wohnthier.

Entsprechend der parasitischen Lebensweise bewegen sich diese Thiere, von ihren Wirthen entfernt, nur unbeholfen und widerwillig. Sie schwimmen auch nur sehr schwerfällig unter stetem Klappen des Leibes und bei den Arten mit Ruderantennen unter stetem Peitschen des Wassers vermittels derselben. In ein Gefäss mit Salzwasser gebracht, vermögen sie sich nicht lange in schwebender Lage zu erhalten; sie sinken fast sofort unter den oben erwähnten Schwimmbewegungen zu Boden und sind nur dadurch zum erneuten Verlassen ihres Standortes zu veranlassen, dass man das Wasser durch Schütteln des Gefässes oder durch Umrühren mit einem Glasstabe in wirbelartige Bewegung bringt. Es ist daher unrichtig, wenn man von einigen Autoren vernimmt, man sehe unsere Thiere zuweilen freiwillig und augenscheinlich ohne äussere Veranlassung herumschwimmen. Sie verlassen im Gegentheil die Bryo-

zoöncolonien nur gezwungen, und verschaffte ich mir sie in hinreichender Anzahl unversehrt, indem ich kleine Büsche des Wohnthieres unter Wasser energisch schüttelte oder zerzauste. Höchst selten findet man ganz vereinzelte Individuen unter den Algen, welche an den nämlichen Standorten mit diesen wachsen. In diesem Falle sind es entweder Thiere, die ihre Wohncolonie zu Grunde gerichtet haben und nothgedrungen eine andere aufsuchen, oder sie wurden durch das heftig bewegte Meer von ihrem Aufenthaltsorte entführt.

Einmal im Glase zu Boden gesunken, lebten die Caprelliden noch höchstens zwei Tage und gingen dann zu Grunde. Etwas länger gelang es mir sie am Leben zu erhalten, wenn ich in das nämliche Gefäss einige Bryozoön setzte. — Im Absterben begriffene oder bereits todte Exemplare schwimmen in völliger Inertie auf der Oberfläche des Wassers, gleich als ob sie mit Oel getränkt wären. Ich lernte diese Eigenschaft für viele kleinere Krebse kennen, so namentlich auch für Amphipoden und kleinere Isopoden, wie Tanaïs, Paranthura und viele andere. Hesse hat dieses auch schon beobachtet und fragt nach dem Grunde dieser Erscheinung. So wird es wohl keinen Zoologen geben, der sich mit den kleineren Crustaceen beschäftigte und dem dieselbe unbekannt geblieben wäre. Eine genügende Erklärung hat aber trotzdem noch nicht gegeben werden können. Doch beobachtet man diese Erscheinung nicht nur bei den Arthropoden; sondern nach mündlichen Mittheilungen von Professor Foz hat derselbe dieses Benehmen schon längst für die Appendicularien gekannt. Es scheint mithin, dass diese Erscheinung allen absterbenden Thieren eigen ist, deren Körper äusserlich mit einer todten Haut bekleidet ist, insofern dieselben nicht durch ihre Grösse oder das Gewicht ihrer Bekleidung zu diesem Benehmen ungeeignet sind. Möge mit dieser Generalisirung ein erster Schritt zur Erklärung dieses Phänomens geschehen sein!

3. Epizoön.

a. Pflanzen. An einigen Körperstellen mancher Caprelliden findet man oft massenhafte und dicht gedrängte Büsche einer grossen gelblich gefärbten Diatomacee.

Höchst eigenthümlich ist das allerdings seltene Verhalten einer grünen Fadenalge zu kleineren Caprellidenarten. Sie findet sich zur Hälfte innerhalb des Darmcanals und durch die Chitindecke hindurch deutlich sichtbar. Die andere Hälfte ragt frei zum After hinaus. Man überzeugt sich leicht durch das kräftige Grün des Chlorophylls, sowie durch das vollkommen unversehrte Aeussere der Alge, dass wir es hier mit keiner ausgestossenen, ungenügend verdauten Pflanze zu thun

haben. Die Nahrung der Caprelliden ist ja im Uebrigen auch keine vegetabilische. Ein Fall von wirklichem Parasitismus liegt ebenfalls nicht vor, so kann ich mir denn dieses auffallende Zusammenleben von Thier und Pflanze höchstens durch eine Art Commensualismus erklären.

Sehr häufig sieht man am Körper der Caprelliden, namentlich derjenigen, die auf schlammigem Grund gefunden werden, zerstreute rosenrothe bis violette Flächen, welche dem Körper schildlausartig ankleben. Dieselben erweisen sich als aus vielen einfachen Zellen zusammengesetzt und entsprechen wahrscheinlich den Prothallien von Florideen, welche sich rings um die Bryozoenwäldchen vorfinden. Endlich finden sich noch einzelne rundliche oder elliptische Diatomaceen vor, welche innig mit der Chitindecke verwachsen scheinen. Es kann sicher in keinem von allen diesen erwähnten Fällen die Rede von echtem Parasitismus sein.

b. Thiere. Dieselben gehören zwei verschiedenen Typen an, den Protozoën und den Arthropoden. Wahrer Parasitismus lässt sich wohl für keinen derselben nachweisen, doch wählen sie sich verschiedene Körperstellen zum Tummelplatz, oder um sich festzusetzen und verdienen daher bescheidenes Interesse.

Aus dem Typus der Protozoën beobachtete ich in erster Linie einen auffallenden Epizoën. Derselbe wurde von mir vielfach an Amphipoden und Caprelliden an den hinteren Extremitäten, bei Copepoden an den Furcalgliedern vorgefunden. Er zeigte sich hier unter der Form blasser korkzieherartig gewundener Fäden, die aufs Vielfältigste verschlungen ein reichliches Geflecht bildeten. Die Einzelthiere von sehr geringer Grösse lagen eng aneinandergeschmiegt und in einfacher Reihe einem blassen Stroma eingebettet. In Grösse und Gestalt erinnerten sie etwa an *Tetrabaena Dujardinii* Fromentel¹⁾. Sie besaßen einen Nucleus und je ein einziges Pseudopodium. Eine pulsirende Vacuole liess sich nicht auffinden. Man beobachtete sehr häufig eine Anastomose des Ausläufers des einen Thieres, mit demjenigen eines benachbarten. Wurden durch starken Druck auf das Deckgläschen die Ketten gesprengt, so liess sich endlich erkennen, dass die Einzelthiere durch ein Stroma zusammengehalten wurden, welches aus sehr blassen und farblosen Fäden bestand, die ein netzartiges Geflecht bildeten und sich an den Berührungsstellen dicht aneinander schmiegt. In diesem Verhalten zeigten sie offenbar Aehnlichkeit mit *Anthophysa Mülleri*²⁾, bei der die Einzelwesen gruppen-

1) Etudes sur les Microzoaires ou Infusoires proprement dits par E. DE FROMENTEL. — Planches et notes descriptives des espèces par M^{me} J. LOBARD-MUTEAU. Paris 1874. Pl. XXVI, Fig. 2, 2 a. p. 339.

2) Eodem loc. Pl. XXVII, Fig. 5, 5 a. p. 337.

weise von einem verzweigten Stamm getragen werden. Wir haben daher möglicher Weise eine neue Gattung vor uns. Vielleicht sind aber diese monadenartigen Wesen nicht einmal erwachsene Thiere, sondern nur Entwicklungsphasen eines anderen Infusoriums, weshalb ich es absichtlich unterlasse, denselben einen Namen zu geben und es vorläufig bei dieser Signalisirung bleibt.

Es ist sodann eine neue Art aus dem Genus *Podophrya* zu kennzeichnen. Ich heisse sie *Podophrya crustaceorum mihi* (Fig. 40 A und B), weil sie mit grosser Vorliebe alle Krustenthiere des marinen Wassers bewohnt. Sie zeichnet sich vor den meisten verwandten Arten durch den ausserordentlich langen und deutlich geringelten Stiel, sowie durch den leicht gelblich gefärbten, granulirten und am freien Pol kaum merklich ausgezogenen Körper von schwach verbreiteter Kugelform aus. Derselbe trägt erstlich eine sehr grosse Anzahl von Pseudopodien, deren wir zwei Gruppen unterscheiden. Die eine weitaus zahlreichere besteht aus einfachen langen Strahlen, die zweite aus kurzen am Ende mit einem einfachen Scheibchen versehenen Saugfüsschen. Ausserdem trägt der Leib der Erwachsenen stets eine beträchtliche Anzahl von Knospen verschiedener Grösse. Im Innern dieser letzteren zeigt sich ein deutlicher Kern mit Nucleolus, eine pulsirende Vacuole fehlt; dieselbe tritt erst bei den bereits selbständig gewordenen und sitzenden Individuen hinzu. Interessant ist bei den erwachsenen Mutterindividuen das Vorkommen mehrerer Kerne. Wir sehen, dass diese Art durch den geringelten Stiel einigermassen an *Podophrya conipes* Mereschkowsky¹⁾ erinnert, sich aber von ihr unterscheidet durch den im Grundriss fast querovalen Körper, sowie durch die sehr kurzen Saugfüsschen mit einfacher nicht vertiefter Scheibe. Mit der eben erwähnten möchten vielleicht eher die *Podophryen* identisch sein, welche ich letzten Winter vorübergehend, theils an *Vibilien* selbst, theils in den von diesen im Körper der Salpen ausgefressenen Höhlen in grosser Menge beobachtete. Ueberhaupt mache ich die Liebhaber von Infusorien aufmerksam, dass der Körper der kleineren Crustaceen sehr oft einer sehr grossen Menge derselben, namentlich eben *Acinetinen*, zum Aufenthalt dient. Ich kann mich selbstverständlich hier nur ganz oberflächlich mit denselben befassen. Vorübergehend soll hier auch eines oxytrichinenartigen Infusoriums Erwähnung gethan sein, das sich zuweilen am Abdomen der *Caprelliden* herumtreibt.

Für die Vertretung der Arthropoden unter den Epizoën der Laemo-

1) C. VON MERESCHKOWSKY, Studien über Protozoën des nördlichen Russland in Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. XVI, 2. Heft. 1878. Taf. X, Fig. 39, 39 a, Taf. XI, Fig. 46. p. 173.

dipodes filiformes kann ich nur ein einziges Beispiel citiren. Dasselbe betrifft einen winzigen hellgelblichen Copepoden, soviel ich sehen konnte aus der Familie der Corycaiden. Wegen seiner Seltenheit konnte ich ihn noch nicht näher untersuchen. Jedenfalls hat er stechende Mundtheile und ist somit vielleicht der einzige wahre Parasit unter allen Epizoën, welche wir oben kennen gelernt haben.

III. Systematisches.

Ein eingehenderes Studium der vorhandenen systematischen Literatur lehrt uns, dass auch die Systematik noch auf sehr schwachen Füßen steht. Mit hinreichender Sicherheit sind eigentlich nur die vier im Mittelmeer vorkommenden Gattungen bekannt, die übrigen verdienen immer noch Misstrauen. Nichts destoweniger habe ich jene vier Genera einer eingehenden Prüfung unterworfen und glaube auch da einiges Neues gefunden zu haben. Leider standen mir nur die selbst gefischten Arten, und diejenigen, welche mir von Professor Vogt aus Roscoff mitgetheilt wurden, zur Verfügung.

Man wird mit Ausnahme der neu zu beschreibenden sämtliche noch zu erwähnende Arten in »A History of the British sessile eyed Crustacea Tom II« von C. SPENCE BATE and J. O. WESTWOOD finden, allwo für eine jede eine vollständige Uebersicht der älteren Literatur aufgeführt ist. Seit diesem systematischen Hülfswerke ist auf dem Gebiete der Artenkenntniss nur Weniges nachzutragen. Erstlich erschienen zwei Arbeiten GRUBE's, in denen einige neue Arten beschrieben wurden; es wird im folgenden Werke darüber berichtet, mir liegen sie nicht vor. Erwähnung verdient vor Allem HELLER's »Beiträge zur näheren Kenntniss der Amphipoden des adriatischen Meeres« aus dem XXVI. Bande der Denkschriften der mathemat.-naturwissenschaftl. Classe der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien.

Ich habe aus obigen Gründen auch hier Abstand davon genommen eine gesammte Bibliographie der Genera und Species zu geben, die doch nur eine Wiederholung dessen sein würde, was bereits vor mir geleistet wurde.

1. Proto Leach.

Sämmtliche Thoracalsegmente mit mehr oder minder ausgebildeten Beinpaaren versehen. An der Basis des dritten bis fünften dieser letzteren findet sich jeweilen ein Paar lang gestreckter Kiemensäckchen. Am Abdomen drei Segmente und zwei rudimentäre Beinpaare. Mandibularpalpus vorhanden.

Alle Thoracalsegmente mit Ausnahme des letzten erweisen sich als sehr gestreckt und einzig das siebente ist verkürzt. Geschlechtliche in der Körpergestalt begründete Unterschiede fehlen ganz. Am Abdomen beobachtet man drei deutliche Segmente, von denen jeweilen eines beträchtlich kleiner ist wie das vorhergehende. Das letzte ist das kleinste und sitzt einem Einschnitte des zweiten kappenförmig auf.

Die zwei vordersten Beinpaare verhalten sich durchaus wie bei den anderen Gattungen, das heisst sie sind Greifhände. Die drei folgenden sind noch vorhanden, aber zeigen bereits einen deutlichen Schritt zur Verkümmern. Das dritte derselben ist bereits nicht mehr normal, sondern sehr gering und unbeholfen (Fig. 22). Auffallen muss dieses Verhältniss, weil doch bei den Gattungen *Caprella* und *Protella* gerade dieses Beinpaar sich gleicher Ausbildung wie die nachfolgenden erfreut. Im Uebrigen finden wir hier bereits ein Gesetz ausgesprochen, auf das ich später noch aufmerksam machen muss. Die normale Lage der Beinpaare scheint diejenige in der Mitte des entsprechenden Thoracalsegmentes zu sein. Mit ihrer Ausbildung zu Klammerwerkzeugen schien aber gleichzeitig eine Verlegung nach hinten von Nutzen zu sein. Wenigstens müssen wir von nun an die zwei oder gar drei letzten Beinpaare ganz am hinteren Ende ihres Thoracalsegmentes suchen. Diesen Fall erkennen wir auch hier bei *Proto*, wo diese Extremitäten stets sehr lang sind.

Auf der Bauchfläche des deutlich dreisegmentigen Abdomens erheben sich, wie schon angemerkt, zwei rudimentäre Beinpaare (Fig. 24). Dieselben sind säbelförmig nach einwärts gekrümmt; sie bestehen aus einem unteren stark verlängerten Basaltheile und einem oberen eben so sehr verkürzten und nach einwärts gebogenen Gliede. Das zweite Paar ist beträchtlich kleiner wie das erste.

Bei *Proto* finden sich stets drei Paare von Kiemensäckchen, also eines mehr wie bei den nachfolgenden Gattungen. Das erste derselben steht an der Basis des zweiten Thoracalfusspaares, die zwei folgenden an der Basis der vierten und fünften Extremität. Ihre Form ist meist eine viel gestrecktere, wie bei den übrigen *Caprelliden*. Für gewöhnlich differiren sie unter sich an Grösse trotz der verschiedenen Ausbildung ihrer Fusspaare kaum wesentlich. Ja bei einer Art ist das erste Paar sogar das grösste und nehmen dieselben nach hinten zu an Grösse ab, so dass das dritte das kleinste ist. Ich sehe in den beiden mitgetheilten Thatsachen auffallende Widersprüche gegen den noch heute hin und wieder ausgesprochenen Grundsatz, dass sich die Kiemensäckchen der *Laemodipoden* auf Kosten der Extremitäten derselben entwickeln.

Was den Mandibulartaster anbelangt, so stimmt er fast vollkommen

mit demjenigen von *Protella phasma* überein und dieser soll später beschrieben werden.

Proto pedata Fleming.

Zur Unterscheidung der wenigen Proto-Arten, welche bis jetzt mit Sicherheit bekannt sind, tragen wohl am besten die verschiedenen Formen des Handgliedes bei. Bei *Proto pedata* sind beide Seitenkanten convex, die innere vorn ohne Höcker, hinten mit zwei schwachen Dornfortsätzen. Die Art ist von SPENCE BATE und WESTWOOD sehr kenntlich beschrieben und abgebildet worden, weshalb ich mich durch sie nicht weiter aufhalten lasse.

Bei Messina, Villafranca, Neapel, Marseille, Liparischen Inseln überall sehr häufig und auf verschiedenem Meeresgrunde gefunden. Professor VOGT brachte dieselbe auch in mehrfachen Exemplaren von Roscoff mit.

Proto Goodsiri Spence Bate und Westwood (Fig. 23—25).

Die beiden Kanten der Hand laufen fast parallel, weshalb die Flächen vorn und hinten fast von gleicher Breite sind. Die äussere Kante ist convex, die innere in ihrem grössten Theile concav. Nahe der Basis findet sich kein Dornfortsatz, dagegen ein tiefer Einschnitt, in den ein köcherartiges Chitingebilde eingepasst ist. Die Krallen ist kurz, trägt nahe der Ansatzstelle nach innen eine zahn- oder höckerartige Verdickung und ihre Spitze passt ganz genau in jenen Köcher. In der Mittellinie der Bauchfläche trägt jedes Thoracalsegment am Vorderende einen eigenthümlichen kielartigen Fortsatz (Fig. 24), den ich nur bei dieser Art beobachtete. Ein jeder Ring besitzt ihn und derselbe wird in dem Maasse kürzer, wie sein Abschnitt. Vorn ist er daher ziemlich lang, nach hinten sehr gedrunken. Nach vorn überragt er schräg ausgezogen etwas das Ende des vorhergehenden Thoracalsegmentes, zugleich ist er hier beträchtlich erhöht und abgerundet. Nach hinten nimmt er sanft an Höhe ab und geht ganz allmähig in die Bauchfläche über. Er erweist sich als bedeutend dünner wie die Körperdecke und diese schickt am Ende knopfförmig verdickte Ausläufer und einfache Wellenlinien von ihrer eigenen Dicke in ihn aus, die sich als erhabene Figuren darauf abzeichnen. Endlich lassen sich in ihm selbst eine Anzahl unter sich und mit dem Rande parallel verlaufender Linien verfolgen. Vielleicht müssen wir in diesem kielartigen Gebilde ein Steuerorgan erkennen, dessen das Thier bei seinen kriechenden Bewegungen möglicher Weise eben so gut bedarf, wie wenn es ein vorzüglicher Schwimmer wäre.

Die Beschreibung und Abbildung der Art bei SPENCE BATE und WESTWOOD ist zwar zum Erkennen der Art durchaus genügend. Allein es ist noch in letzter Zeit die Vermuthung ausgesprochen worden, *Proto Goodsiri* sei nur das jugendliche Thier von *Proto pedata*; überdies ist die Abbildung von SPENCE BATE wenig geeignet, uns einen Begriff von der Zierlichkeit dieser Art zu geben, so habe ich denn meinem Aufsätze eine Farbenskizze dieser schönen Art beigelegt (Fig. 23).

Im Mittelmeer fand ich diese Art niemals, was gewiss gegen obige Ansicht spricht, da *Proto pedata* in allen Lebensstufen vorgefunden wurde. Dagegen sammelte sie Prof. Vogt in Roscoff und theilte mir daher stammende geschlechtsreife Thiere mit.

Proto brunneovittata mihi (Fig. 19—22).

Artcharakter. Das Handglied des zweiten Fusspaares am Palmarrande mit drei zugerundeten Höckern und nahe der Basis mit zwei Stachelfortsätzen, sehr gross. Am Grunde der letzteren ein begrenzter brauner Fleck. Drittes Glied der nämlichen Extremität nach aussen mit einem eigenthümlichen Dornfortsatz. Kiemensäckchen klein, letztes fast rudimentär. Jedes Thoracalsegment mit breiter brauner Binde. Viel grösser wie die vorigen.

Der Kopf ist gross, nach oben wie nach unten zugerundet. Das erste Leibessegment übertrifft ihn an Länge um die Hälfte seiner eigenen. Die folgenden Thoracalsegmente, mit Ausnahme des letzten, werden nach hinten zu immer länger; das zweite kommt an Länge ungefähr dem ganzen ersten durch Verschmelzung entstandenen Körperabschnitte gleich. Das letzte Thoracalsegment erweist sich dagegen plötzlich als nur von einem Dritttheil der Länge seines Vorgängers. Körperabschnitt zwei bis fünf zeigen in ihrer Mitte, sechs an seinem Ende eine starke allmählig anschwellende Verdickung. Das letzte Thoracalsegment ist ungefähr von halber Breite wie das Ende des vorhergehenden.

Das erste Fusspaar hat einen ansehnlichen und sehr gedehnten Wuchs, was namentlich auch dessen Handglied gilt. Letzteres gleicht einem sehr spitzwinkligen Dreiecke, dessen spitzer Winkel nach der Krallen zu gerichtet ist. Das zweite Fusspaar (Fig. 19) und namentlich dessen Greifhand ist von sehr starken Dimensionen, imponirt völlig durch seine Grösse. Es weist scheinbar nur fünf Glieder auf; ein trügerisches Missverhältniss, das wir bei manchen Caprelliden treffen und das dadurch zu Stande kommt, dass das letzte der drei kleinen Verbindungsglieder verborgen an der Innenseite angebracht ist. Das Armglied ist lang, dünn und wenig gebogen, gegen das Ende hin allmählig etwas dicker; das erste der Verbindungsglieder erscheint sehr gering und fast

rechteckig, das zweite ungefähr von doppelter Länge, seine vordere äussere Ecke ist in einen starken nach vorn gerichteten Dornfortsatz verlängert. Das Handglied kommt dem Arme an Länge fast gleich, übertrifft ihn aber an Breite um ungefähr das vierfache. Es besitzt einen schwach gebogenen Beugungs- und einen fast geraden Streckungsrand. An letzterem erheben sich drei sanft gerundete Höcker, von denen die beiden äusseren grösser sind als der mittlere kleinere. Nach oben von ihnen, d. h. gegen das Armglied zu, entspringen zwei ungleich grosse dünne Dornfortsätze, der erste ist der grössere und beide tragen starke Greifborsten. Das Krallenglied ist lang und stark, nahe seinem Ursprunge höckerig verdickt und stark gebogen.

Von den drei Kiemenpaaren haben nur diejenigen der Greifhand eine normale Ausbildung, diejenigen des dritten sind bereits kleiner zu heissen, die letzten endlich müssen als fast verkümmert bezeichnet werden (Fig. 20). Die vergrösserten Hinterbeine sind sehr lang und kräftig. Ihre sichelförmigen Krallen erweisen sich als recht ansehnliche Waffen.

Recht bezeichnend für diese Art ist die Färbung. Der Körper ist farblos, wird aber von einigen quer verlaufenden braunrothen Binden geschmückt, ausserdem finden wir einige mächtige Flecken nämlicher Farbe. Von den Binden zieht sich jeweilen eine über die Mitte des zweiten bis vorletzten Körpersegments. Am vorletzten und letzten finden wir sie dagegen dicht vor dem Ursprunge der Beinpaare. Von den grossen Flecken nimmt einer die Schnauze und die Mundtheile fast gänzlich in Beschlag, andere haben wir an der Wurzel der Dornfortsätze am Palmarrande des zweiten Fusspaares zu suchen.

Proto brunneovittata fand ich bis jetzt nur in wenigen Exemplaren in Messina und zwar im Hafen gegenüber der grossartigen Häuserreihe der Marina. Sie lebte daselbst in einer Tiefe von ungefähr 150 Meter auf schlammigem Grunde.

Protella Dana.

Gestalt diejenige der Gattung *Caprella*, doch rudimentäre Beinstummel neben den Kiemensäckchen; von diesen nur zwei Paare vorhanden. Mandibeln mit Taster.

In der Gestalt stimmen die wenigen Arten der Gattung *Protella* mit *Caprella* vollkommen überein. Die vorderen Beinpaare sind wie bei den übrigen Gattungen beschaffen, die mittleren zwei fehlen bis auf kurze Stummelchen, die drei letzten sind von unter sich gleicher Entwicklung und stehen am Ende ihres Thoracalsegments. Es kommen auch hier nur zwei Kiemenpaare vor, welche sich zu den rudimentären Beinpaaren gesellen. Was *Protella* der vorigen Gattung anschliesst, mit *Aëgina* ver-

wandt macht und ebenso sehr von Podalirius wie von Caprella unterscheidet, ist das Vorhandensein eines Mandibulartasters.

Die kurzen Beinstummelchen erweisen sich als aus einem einzigen kurzen oder nur wenig verlängerten säbelförmigen Gliede bestehend, das an seiner Spitze mehrere kurze Härchen trägt. Sie erinnern in ihrer Form an das Stummelchen des vorletzten Beinpaares von Podalirius, in ihrer Lage, d. h. dadurch, dass sie nicht am Ende des ihnen entsprechenden Abschnittes, sondern in dessen Mitte nahe der Bauchfläche stehen, sowohl an die halb verkümmerten mittleren Beinpaare von Proto, wie an den vorhin erwähnten Stummel von Podalirius. Wir sehen mithin, dass auch die rudimentären Extremitäten den normalen Standpunkt wieder einnehmen. Bei *Protella gracilis* Dana, welche, wenn wir uns als den Anfangspunkt der von sämtlichen Laemodipoden gebildeten Reihe die Gattung Proto denken, mithin die ältere Art ist, sind die Stummelchen noch ungefähr so lang wie die Kiemen, bei *Protella phasma* dagegen bereits ganz verkürzt.

Das Abdomen (Fig. 28) der Gattung *Protella* besteht, wie dasjenige der Caprellen, nur aus zwei Segmenten, einem ersten weitaus grösseren und einem zweiten kleineren. An der Bauchfläche des Abdominalhöckers finden wir an Stelle der zwei rudimentären Beinpaare vier abgerundete Höcker, die dicht mit langen Borsten besetzt sind. Dadurch erinnern dieselben offenbar an die Bildung des Hinterleibes der Cyamiden.

Der Mandibulartaster (Fig. 27) ist schlank, sowie stets etwas nach aussen und unten gekrümmt. Er besteht aus drei deutlichen Gliedern, einem kurzen Grundgliede, und zwei folgenden gleich langen, von denen ein jedes etwa sechs Mal so lang als breit ist. Das dritte verdickt sich gegen die Mitte hin ganz allmähig und läuft dann ebenso in eine etwas stumpfe fast nagelförmige Spitze aus. Das Grundglied erweist sich als ganz kahl, das zweite trägt einzelne zerstreute und das dritte eine einfache Reihe von Borstenhaaren. An letzterem zeichnen sich die zwei ersten und die letzte der Reihe durch ihre Länge aus, sowie dadurch, dass sie durch eine Biegung in ihrem Verlaufe an die geknieten Borsten der Copepoden erinnern.

Die Mandibeln (Fig. 27, 28 und 29) fallen durch ihre starke Bewaffnung auf. Sie bestehen aus einem sehr gut entwickelten, ungefähr dreieckigen Grundglied, dessen eine nach hinten gerichtete Spitze abgerundet, dessen obere ausgerandet ist und den Fühler trägt. Die dritte Seite dieses Dreiecks endlich ist ebenfalls quer abgestutzt und trägt eine Reihe scharfer Zähne. Am Grundglied der Mandibeln springt nach innen ein mächtiger an der unteren Seite concaver und mit einem sehr starken Höcker versehener Fortsatz hervor (Fig. 28 A). Der untere freie

Rand derselben trägt mehrere starke hakenförmige Zähne, von denen nur die inneren (Fig. 28 A, *i*) ganz glatt, die äusseren (Fig. 28 A, *a*) dagegen mit spitzen Granulationen versehen sind. An der inneren concaven Fläche ragt an diesem ersten Fortsatz ein zweiter höckerartiger (in unserer Fig. 28 B) nach unten. Dieser ist ausserordentlich stark, von unten nach oben und namentlich oberhalb der Mitte stark verdickt. An seiner unteren Querfläche findet sich eine grosse Anzahl undeutlich vier-eckiger bis rundlicher Höckerchen (unsere Fig. 28 B, *b*), welche sich von der Seite gesehen als ebensoviele dicht gedrängte Zähnchen zu erkennen geben. Von unten betrachtet erhält die Querfläche durch die grosse Zahl derselben ein Aussehen ähnlich einer Schneckenradula (Fig. 29).

Es gilt hier noch einen Irrthum GAMROTH's zu berichtigen. Derselbe hält die spitzen Ausläufer an der Rückenfläche von *Protella phasma* als charakteristisch für die Gattung. Allein dieselben werden wohl als bezeichnend für eine Species, doch nie für ein Genus gelten können. Wirklich sehen wir denn auch, dass einige *Caprellen* dieselben ebenfalls besitzen, so z. B. *Caprella acanthifera* Leach, *tuberculata* Guérin und *armata* Heller, ohne dass sie als Characteristicum für die Gattung *Caprella* dienen dürften.

Hier schliesst sich die Gattung *Aegina* an, von der ich keine Repräsentanten in der Mittelmeerfauna gefunden habe. Sie unterscheidet sich von *Protella* durch das Fehlen der rudimentären Fussstummeln, von *Caprella* durch das Vorhandensein eines Mandibulartasters, wodurch sie wieder an jene erste Gattung erinnert. Sie bildet mithin ein Uebergangsglied von *Protella* zu *Caprella*.

Protella phasma Latr. (Fig. 26).

Von dieser Art scheinen zwei verschiedene Varietäten vorzukommen, welche ich lange Zeit für zwei verschiedene Arten hielt, eine grössere und eine kleinere. Jenes sind die Männchen, von deren einem ich mir eine Farbenskizze zu geben erlaube (Fig. 26). Die Weibchen erscheinen als weit zierlichere und schwächere Gestalten; mit mehr gedrungenem und geringerem Wuchse der zweiten Greifhand, sowie einfachem, eiförmigen Kiemensäckchen; ihr Beinstummel ist endlich um Weniges länger. In einem Worte, sie entsprechen der Abbildung und Beschreibung von SPENCE BATE und WESTWOOD. Die Männchen treten uns dagegen in der Form eines viel kräftigeren und grösseren Thieres entgegen, dessen Waffen ungleich viel bedeutender und länger sind. Am zweiten Fusspaar fällt namentlich das vorletzte Glied durch seine Länge und Ausbildung in die Augen, doch auch das Armglied ist bedeutend länger. Die beiden Flächen der Greifhand werden von

schorartigen Chitinverdickungen überzogen. Die Kiemen endlich haben eine auffallend schuhförmige Gestalt und die Beinstummelchen sind so klein, dass sie leicht übersehen werden können.

Diese beiden Formen, mithin Männchen und Weibchen, sammelte ich in buntem Gemenge mit *Caprella aequilibra* in ungeheurer Zahl und in allen möglichen Altersstufen an den schwimmenden Tonnen von Messina und Villafranca. Auch in Scilla, Lipari u. s. w. fand ich sie in hinreichender Menge, und Professor Vogt sammelte sie in zahlreichen Exemplaren bei Roscoff.

Caprella Lamarck.

Körper in den vorderen Thoracalsegmenten mehr oder weniger gedehnt, in den zwei bis drei hinteren merklich gedrungen. Vordere Thoracalfusspaare wie in den übrigen Gattungen. An den zwei mittleren Segmenten nur Kiemensäckchen, keine Beinstummel; hintere drei Thoracalfusspaare mehr oder weniger ausgebildet am Ende ihres Segmentes. Abdomen mit einem rudimentären Beinpaar und einem Paar flossenartiger Bildungen. Mandibulartaster fehlt.

In Bezug auf die Leibesgestalt erinnert die Gattung *Caprella* an die Genera *Protella* und *Aegina*. Ihre vorderen Segmente sind immer etwas gedehnt, mitunter sogar sehr lang; ihre zwei bis drei hinteren, namentlich die zwei letzten oft sehr kurz. Dagegen unterscheidet sie sich ebenso von diesen beiden, wie von *Proto* durch den vollständigen Mangel eines Mandibulartasters. Mit *Aegina* besitzt sie dagegen gemeinsam, was zum Unterscheidungskennzeichen beider von den Gattungen *Proto* und *Protella* dienen kann, dass nämlich an den zwei mittleren Thoracalsegmenten weder ganz noch halb verkümmerte Beine vorkommen. Gleich wie *Aegina* und *Protella* besitzt auch *Caprella* drei ausgebildete Hinterbeinpaare, welche am Ende ihres Abschnitts stehen. Der Abdominalhöcker (Fig. 37 *A* und *B*) ist sehr klein. Er lässt aber zwei deutliche Segmente erkennen. Das zweite wird nach hinten zu von einer rudimentären Schwanzflosse abgeschlossen. Ein ähnliches Verhältniss erkennen wir, wie nachzutragen, ebenfalls bei *Protella*. An der Stelle der beiden Höckerpaare jener stehen dagegen ein vorderes Paar stummelförmiger Abdominalbeinchen und ein hinteres Paar rudimentärer flossenartiger Bildungen.

Nach dem Verhalten der unteren Fühler lassen sich, wie wir gesehen haben, die zahlreichen Arten in zwei Untergenera eintheilen, die Arten der ersten besitzen Ruderantennen, bei denjenigen der zweiten sind dagegen die unteren Antennen Sinnesorgane geblieben.

Subgenus I. Caprellen, deren unteres Fühlerpaar Ruderborsten trägt.

1. *Caprella aequilibra* Spence Bate und Westwood.

Durch Abbildung und Beschreibung in dem mehrmals angeführten Werke von SPENCE BATE und WESTWOOD genügend gekennzeichnet; Wiederholung wäre unnütz. Die von HELLER als neu beschriebene und abgebildete *Caprella monacantha* ist nur ein junges Thier dieser weit verbreiteten Art.

Wurde von GAMROTH bei Triest in Menge beobachtet. Sie bewohnt auch in Villafranca in zahlreichen Gesellschaften, worunter alle möglichen Abstufungen vorkommen, die nämlich schwimmenden Tonnen, wo ich *Protella phasma* sammelte. Von Neapel ist sie mir ebenfalls in zahlreichen Exemplaren bekannt geworden, aus Messina erhielt ich sie nie.

2. *Caprella acutifrons* Latr.

Ich fand diese von SPENCE BATE und WESTWOOD sehr kenntlich beschriebene Art sowohl bei Lipari als bei Scilla, auch in Messina, dagegen nie in Villafranca. Sie lebt an mit Algen überwachsenen Felsblöcken in sehr geringer Tiefe unter dem Wasserspiegel.

3. *Caprella liparotensis* nov. spec. (Fig. 41 und 42).

Artkennzeichen. Körper sehr gedrunen, namentlich in der Mitte stark verdickt. Arm- und Verbindungsglieder des zweiten Fusspaares sehr kurz, Armglied an der Streckungsseite mit nach vorn stehendem Dorn. Handglied selbst gross und dick, nahe der Basis mit beweglichem Hakenfortsatz; Krallen stark und plump. Hinterbeine kurz und dick.

Der Körper erweist sich im Allgemeinen als ziemlich stark gedrunen und namentlich in der Mitte als sehr verdickt; erinnert mithin einigermaßen an *Caprella robusta* Dana. Sonst ist er weniger abgeflacht wie bei der vorigen Art, doch ist der Rücken ebenfalls unbewehrt und auch hier finden wir an der Stirn den Stachel, welcher *Caprella acutifrons* ihren Namen verliehen hat. Ausserdem ist der Kopf vierschrötig, ungefähr so lang als breit und dick. Er wird vom ersten Leibessegment, das ohne deutliche Trennung in ihn übergeht, an Länge um ein Weniges übertroffen. Als länger wie Kopf und erstes Körpersegment beschreibe ich das zweite, welches etwas hinter seiner Mitte nach unten einen paarigen, sehr breiten aber wenig hohen und zugerundeten Höcker trägt. Das dritte und vierte Körpersegment sind unter

sich ungefähr gleich lang, aber bedeutend kürzer wie das zweite; sie erweisen sich in der Mitte als sehr stark verdickt, überhaupt wird ihre Breite von der Länge nur etwa um ein und ein halb Mal übertroffen, ein Verhältniss, wie wir es bei keiner anderen Caprellide wiedertreffen. Nach hinten zu werden die Thoracalsegmente immer dünner und kürzer, zugleich schwellen sie auch gegen ihr Ende hin höckerartig an.

Die Antennen verhalten sich wie diejenigen von *Caprella acanthifera*. Die oberen sind stark und kräftig, die halbe Körperlänge ein wenig überragend, ihr Stiel etwas länger wie das Flagellum, das aus 14—15 am Ende leicht erweiterten Gliedern besteht. Die unteren Antennen übertreffen den Stiel der oberen etwas an Länge. Das erste Glied der zweigliedrigen Geissel ist viel kürzer wie das zweite. Die Greifhand des ersten Körpersegmentes (Fig. 41) weist normal entwickelte Verhältnisse auf. Das dritte Glied ist nach unten und hinten in einen stumpfen starken Fortsatz ausgezogen, ebenso das folgende. Beide Fortsätze tragen starke Borsten. Das Handglied ist stärker wie bei der vorigen Art und ähnlich einem bogenseitigen Dreieck mit gegen die Krallen zu gerichteter Spitze. Die vier Verbindungsglieder des zweiten handförmigen Fusspaares (Fig. 44) sind dagegen ausserordentlich kurz und verkümmert, während das Handglied stark ausgebildet ist. Uebrigens entspringt diese Extremität hinter der Mitte ihres Körpersegmentes an der höckerig verdickten Körperstelle. Das erste Glied ist kaum so hoch als breit und an der Streckseite in einen fingerförmigen Dornfortsatz verlängert; das zweite Glied zeigt sich uns nur als schmaler Ring. Das dritte und vierte Glied sind zusammen verschmolzen und bilden ein nahezu cubisches Chitinstück, das nach der Beugefläche hin in einen mittleren Dornfortsatz ausgezogen ist. Das Handglied erweist sich uns als zwei und ein halb Mal so lang wie das kurze durch Vereinigung aller Glieder entstandene Armstück und zwei Mal so breit wie dasselbe, zugleich sehen wir, dass es dick und angeschwollen ist. Bis nahezu zur Spitze besitzt es gleiche Breite, weshalb die Seiten wenig convex scheinen und fast parallel verlaufen. Nahe vor der Spitze verjüngt es sich dann plötzlich, so dass an der Innenkante eine vorspringende Ecke entsteht. Dicht hinter derselben zieht sich schräg nach auf- und einwärts ein tiefer und schmaler Einschnitt, durch welchen ein nach vorn vorspringender, stumpfer Dornfortsatz von der inneren Kante abgetrennt wird. Endlich finden wir nahe der Basis einen eigenthümlichen winklig zurückgekrümmten Fortsatz, welcher beweglich inserirt scheint und auf der Aussenfläche zeichnen sich nahe der Ansatzstelle der Krallen einige runde Drüsen ab. Die Krallen selbst ist sehr stark gebogen, kräftig und plump, übrigens in der Mitte verdickt.

Die zwei Kiemenpaare sind mässig gross und birnförmig. Die drei Hinterbeine fallen durch ihre grosse Dicke bei geringer Länge ins Auge und werden von vorn nach hinten länger. Die Tarsalglieder sind an der Basis schwach verdickt und zeigen die nämliche Bewaffnung wie die vorhergehende Art.

Die Körperlänge beträgt etwa 15—16 mm. Die Färbung ist ein liches Grün, von dem sich die hell carminrothen Augen hübsch abheben.

Diese schöne Art dredgte ich in wenigen Exemplaren in einer kleinen Bucht unweit dem Städtchen Lipari.

4. *Caprella Helleri* nov. spec. (Fig. 43).

Zwischen dieser neuen Art und *Caprella obtusa* Hell. lassen sich auffallender Weise ähnliche Beziehungen auffinden, wie zwischen der vorigen und *Caprella acutifrons*, doch auch sie unterscheidet sich von der genannten wesentlich.

Der Leib ist sehr lang gestreckt und fast durchwegs von gleich geringem Durchmesser, weshalb er fast faden- oder borstenförmig erscheint. Der Rücken ist vollkommen unbewaffnet, nur erweist er sich durch die kaum merklich verdickten Stellen der Segmente als schwach höckerig. Der Kopf ist klein, die Stirn zugerundet und stachellos. Das erste Thoracalsegment steht ihm in Länge kaum merklich nach. Der folgende Abschnitt erweist sich als fast um ein Dritttheil länger wie der durch Verschmelzung entstandene vorhergehende, drei und vier haben mit ihm gleiche Länge. Als bedeutend kürzer erweisen sich dagegen die drei letzten Thoracalsegmente, von denen ein jedes etwas weniger Länge besitzt, wie das vorhergehende. Die gesammte Körperlänge verhält sich zur Breite ungefähr wie 13 zu 1, ein Verhältniss, welches wir bei den kurzhalsigen Arten so bald nicht wiederfinden dürften. Die oberen Fühler erreichen etwas weniger als ein Drittel der gesammten Körperlänge. Sie bestehen aus einem dreigliedrigen Schaft und einer etwas kürzeren 10 bis 11 gliedrigen Geissel. Die unteren Fühler stehen ihnen an Länge nur wenig nach. Das erste Thoracalfusspaar besitzt eine den übrigen Caprellen entsprechende Ausbildung, nur seine Greifhand scheint etwas vergrössert. Diese ist ungefähr eiförmig und ziemlich dick.

Auf ähnliche Weise verkümmert wie bei der vorigen Art zeigen sich uns auch hier die Verbindungsglieder des zweiten Fusspaares, welche sämmtlich sehr klein geblieben sind. Auch das Handglied ist von unbedeutender Grösse; es erinnert in seiner Gestalt etwas an dasjenige von *Proto Goodsiri*. In unserer Abbildung sehen wir die eine dieser Gliedmassen in ihrer Verkürzung und derartig gedreht, dass der

ausserordentlich verdickte Beugungsrand des Handgliedes nach dem Beschauer zu gewendet ist. An demjenigen der gegenüberliegenden Seite treten dagegen die Verhältnisse der Flächen hervor, so bemerken wir, dass das Handglied sehr gestreckt ist. Sein Beugungsrand krümmt sich in doppeltem Bogen, einem vorderen weitaus grösseren und einem hinteren kleineren. Der Streckungsrand verläuft anfangs eine kleine Strecke weit fast gerade, weist dann aber zwei gerundete Ausbuchtungen auf, die durch eine stark vorspringende Ecke getrennt werden. Der zweiten, merklich kleineren dieser Ausbuchtungen ist die Kralle eingesetzt. Diese erweist sich als nur wenig lang, von kaum mehr als halber Länge des Handgliedes und als stark gebogen.

Die Kiemensäckchen sind mittelgross, das hintere kleiner wie das vordere, beide gekrümmt und gestreckt. Die drei hinteren Extremitätenpaare sind dick und kurz, sie nehmen von vorn nach hinten an Grösse zu. Ihre Tarsalglieder sind an der Basis nicht verdickt, dagegen vor dem Ursprunge der kurzen Kralle. Vor der Insertion der hinteren Fusspaare haben die Thoracalsegmente jeweilen einen geringen vorspringenden Höcker. Alle Beinpaare sind spärlich mit kurzen Härchen besetzt.

Der Körper ist von braunrother Farbe, etwas durchscheinend carminroth, dicht besetzt mit ganz kleinen dunkelbraunen Sternenflecken. An den vorderen Fühlern erscheinen die Grundglieder mehr bräunlich, sonst heben sich die letzteren, nebst den hinteren durch ihre durchwegs gelbliche Färbung vom Körper ab. Das Augenpigment ist schwarz.

Caprella Helleri fand ich mitunter bei Scilla und Messina in einer Tiefe von etwa 60 Meter auf mit Algen bewachsenem Grunde. Ich benenne dieselbe nach Prof. CAMIL HELLER in Innsbruck, welcher für die Kenntniss der Caprellen Wesentliches beigetragen hat.

Subgenus II. Die unteren Antennen sind Sinnesorgane.

5. Caprella linearis M. Edw.

Diese bekannteste aller Caprellen findet sich sowohl bei Messina als bei Villafranca nicht selten; auch sah ich sie aus Neapel.

6. Caprella Dohrnii mihi (Fig. 44).

Artkennzeichen. Sehr kleine Art. Handglied des zweiten Fusspaares fast halbkugelig. Drittes Verbindungsglied nach aussen mit stark abgerundetem mächtigen Höcker. Kralle stark in der Mitte verdickt und fast gerade.

Steht der vorigen in der Leibesform offenbar sehr nahe, ist von ihr

aber verschieden durch die Form der beiden vorderen Fusspaare, sowie durch deutlich gedrungeneren Leibesbau. Gehört zu den allerkleinsten Caprelliden.

Der Kopf erweist sich als ziemlich gross und zugerundet, das erste Leibessegment ist dagegen klein, bedeutend kürzer wie jener. Das zweite Segment zeigt sich als ungefähr so lang wie beide zusammen; drittes, viertes und fünftes mit diesem von gleicher Länge, die beiden letzten kürzer als die vorhergehenden, das erste derselben kaum merklich länger wie das nachfolgende. Rücken ganz flach; Segmente dagegen an der Bauchseite deutlich von einander abgeschnürt. Verhältniss des grössten Durchmessers eines der mittleren Segmente zur Länge wie 4 : 8; bei *Caprella linearis* lautet dasselbe 4 : 10. Die oberen Antennen von bedeutend mehr als halber Körperlänge, Schaft dreigliedrig, Geissel mit 9 bis 11 Gliedern. Untere Fühler ungefähr ein und ein halbes Mal so lang als der Schaft der oberen. Die Verbindungsglieder des ersten Beinpaars sind gestreckt, das Handglied dagegen klein. Das zweite Beinpaar verhält sich betreffend der Verbindungsglieder ähnlich. Sehr bezeichnend für diese Art ist die Bildungsweise des grossen zweiten Verbindungsgliedes, das nach innen als ein mächtiger zugerundeter Höcker vorspringt. Ebenso unterscheidet diese Art von der vorigen auch die Conformation des Handgliedes, welches sehr gross und dick ist und in den Umrissen fast halbkreisförmig erscheint, wobei der Bogen der gerundeten Aussenkante, die Sehne der fast senkrechten Innenkante entspricht. Diese letztere selbst wird uns wieder durch ihre Bewaffnung merkwürdig; von der Basis an bis zum Ursprung der Krallen folgen sich: Zwei Greifdornen, ein starker nach vorn ausgezogener Dornfortsatz, ein zugerundeter gestreckter Höcker und ein vorstehendes rifförmiges Kantenstück. Die Krallen sind sehr stark, fast gerade und gegen die Mitte hin von beiden Seiten aus verdickt zulaufend. Schon beschrieben sind die Drüsencomplexe, welche ich in dieser Hand auffand.

Die Kiemen ergeben sich als klein und gestreckt. Die drei Hinterbeinpaare sind alle ziemlich gleich schwächig. Am drittletzten Gliede derselben steht ein starker Dorn, ihre Tarsalglieder sind am Ursprung nicht verdickt.

Die gesammte Körperlänge beträgt etwa drei Linien. Körper fast farblos, schmutzig gelb, mit einigen wenigen dunkleren Flecken. An einzelnen Stellen etwas bläulich oder grünlich durchscheinend, wohl in Folge der Interferenz der kleinen Chitintäfelchen der Körperdecke. Als blassröthlich zeichnen sich die Beinchen aus. Einige Färbung erhält der Körper dadurch, dass der grüne schwärzlich gefleckte und oftmals mit bräunlichem Inhalt erfüllte Darmcanal durchscheint.

Diese Art beobachtete ich bis jetzt nur in Villafranca und zwar an Stellen der Baie passable, wo sich streckenweise sandiger, mit Algen- und Bryozoenbüschchen bewachsener Boden dicht unter dem Wasserspiegel ausdehnt. Ich benenne sie nach Dr. DOHRN in Neapel, welchem wir bis jetzt die genauesten Beobachtungen über die Anatomie unserer Thiere verdanken.

7. *Caprella acanthifera* Leach.

Von dieser Art erhielt ich Individuen sowohl aus Messina, wie von Scilla und Lipari, als auch von Villafranca. Auch unter den von Prof. VOGT in Roscoff gesammelten Caprelliden befanden sich Exemplare davon.

8. *Caprella elongata* nov. spec. (Fig. 45).

Artkennzeichen. Erstes und letzte Segmente sehr kurz, zwei bis vier sehr gestreckt, Rücken glatt, obere Antennen sehr lang; Armglied gerade und gestreckt, Hand subcheliform; Greiffläche nach unten gekehrt. Krallen klein, kurz, in der Mitte verdickt. — Wie schon aus dieser Diagnose hervorgeht, erinnert unsere Art, namentlich in der Bildung der zweiten Greifhand, an *Caprella armata* Heller, unterscheidet sich jedoch durch den dornenlosen Rücken von ihr. Durch eben diese Verhältnisse verräth *Caprella elongata* auch Verwandtschaft mit *Caprella aspera* Heller.

Der Kopf ist gross, nach oben hin verbreitert, und erinnert fast an ein Parallelogramm mit abgestumpften Ecken. Das erste Thoracalsegment ergibt sich als sehr kurz, als mehr wie um die Hälfte kürzer wie jener. Dagegen übertrifft der zweite Körperabschnitt jenen ersten durch Verschmelzung entstandenen mindestens um das vierfache; auch das dritte fällt durch seine bedeutende Länge in die Augen. Von dieser auffallenden Streckung habe ich den Namen für die Art hergeleitet. Doch schon das vierte steht den beiden vorhergehenden an Länge bedeutend nach, ebenso das fünfte diesem letzteren; als ganz kurz und unter sich von gleicher Länge ergeben sich endlich sechs und sieben, zugleich sind dieselben an ihrem Ende schwach verdickt. Zum Unterschiede von *Caprella armata* erscheint der Rücken vollkommen unbewehrt, und mit Ausnahme des zweiten Segments, welches in der Mitte nach oben zu einem stumpfen nach beiden Seiten hin ganz allmählig abfallenden Höcker verdickt ist und der beiden letzten fast flach. In diesem letzteren Umstande begründet sich auch der Species-Unterschied gegenüber *Caprella aspera* Hell.

Die oberen Fühler zeigen sich als von voller Körperlänge, sie haben

einen dreigliedrigen Schaft und eine vielgliedrige Geissel. Das erste Glied des Schaftes ist eben so stark verkürzt, wie die beiden folgenden stark verlängert sind; sehr lang erscheint auch die Geissel. Als ganz verkürzt müssen dagegen die unteren Antennen beschrieben werden, da sie nicht bis zum Ende des Schaftes der oberen reichen. Klein und unansehnlich scheint das erste Fusspaar, von wenig bedeutenden Dimensionen, aber sehr gestreckt, das zweite.

Wir bemerken an dieser Extremität vorerst ein langes und gerades Armglied, das fast durchweg die gleiche Breite behält, nur gegen die Basis schwach verschmälert ist. Auf dasselbe folgen drei kleine deutliche Glieder, von denen sich die beiden letzten zu einem vorragenden Knaufe vereinigen. Das Handglied ist nur von mässiger Ausbildung. Seine vordere stark convexe und in weitem Bogen über das Brachialglied vorspringende Kante ist beträchtlich länger wie die innere, welche gestreckt nur eine blossе Fortsetzung der Hinterseite des Armes zu sein scheint. Beide Kanten laufen in starke Spitzen aus; diejenige der Aussenkante ist stumpf und dient zur Insertion der Kralle. Zwischen beiden buchtet sich die Palmarfläche ein, welche in der Mitte tief eingeschnitten ist. Eine mehr oder weniger halbkreisförmige Chitinleiste grenzt die Greiffläche von der übrigen Hand ab. Die Kralle ist mehr fingerförmig und trägt an der Innenseite ungefähr in ihrer Mitte einen nach beiden Seiten allmählig abfallenden Höcker. Schliesst sich dieses Krallenglied, so berührt es unweit seiner Spitze den inneren Dornfortsatz; es entsteht dann ein dreieckiger abgeschlossener Raum, dessen äussere oder untere Seite von der Kralle, deren zwei übrige vom Palmarrande der Hand gebildet werden.

Die Kiemensäckchen sind lang und von geringem Durchmesser, dabei können sie etwa als zungenförmig beschrieben werden, endlich entspringen sie etwas hinter der Mitte ihres Segments. Die drei hinteren Beinpaare nehmen nach hinten an Länge merklich zu. Die Tarsalglieder sind an der Basis nicht verdickt. Krallen kurz und wenig gekrümmt.

Diese Art, welche ich in wenigen Exemplaren in Messina dredgte, kennzeichnet sich auch durch ihre hübsche Farbe. Dieselbe ist nämlich oben ein helles Roth und am Bauche vom zweiten Gliede an ein sanftes Gelb. Davon heben sich die Extremitäten und Fühler durch ihre hellbraune Färbung ab.

Podalirius Kröyer.

Körper demjenigen von *Proto* ähnlich, doch beträchtlicher Dimorphismus. Drittes und viertes Segment wie bei *Caprella*; auch fünftes

nur mit kleinem Stummel. Hinterste zwei Beinpaare wie bei Proto. Abdomen ganz fusslos.

Die durch die halb parasitische Lebensweise hervorgerufene Verkümmern der Extremitäten hat hier ihren Höhepunkt erreicht, es ist ihr noch ein drittes Fusspaar anheimgefallen. Gleichzeitig finden wir merkliche geschlechtliche Unterschiede.

Wie bei der Gattung Proto finden wir, dass die bedeutende Streckung der Thoracalsegmente sich nicht nur auf die vorderen beschränkt, sondern bis auf das zweitletzte, welches in seiner Länge stets nur wenig hinter seinen Vorgängern zurückbleibt; einzig das letzte sinkt auf die geringe Ausdehnung zurück, welche bei *Caprella*, *Aegina* und *Protella* noch Glied sechs und zuweilen auch fünf mit ihm theilen. An Proto erinnert *Podalirius* ferner durch die Lage des drittletzten Beinpaares, welches nicht am Ende, sondern in der Mitte seines Segments angebracht ist. In der Form ähnt dasselbe die Stummelbeinchen zur Seite der Kiemen von *Protella phasma* nach. Demnach bestehen sie aus einem kurzen Basaltheile, in welchem ein kleines an der Spitze behaartes Glied articulirt. Es ist daher vollkommen irrthümlich, wenn die oft erwähnten Autoren SPENCE BATE und WESTWOOD sich bemühen, durch Hinzufügung eines in Hüllslinien angedeuteten Beinpaares *Podalirius* mit der Gattung *Caprella* zu vereinigen. Die zwei hintersten Beinpaare stehen wie bei Proto, erreichen aber nie das Uebermaass von Länge wie dort und erweisen sich stets als säbelförmig gekrümmt und ausserordentlich dünn.

Das Abdomen besteht wie bei den Vorigen aus zwei deutlichen Abschnitten, welche sowohl der rudimentären Fussstummeln, wie der Flossen und Höcker ganz entbehren.

Podalirius typicus Kröyer.

Ich habe in Messina und Villafranca mehrere Formen dieses Genus gefunden, welche alle mehr oder weniger auf den Typus dieser alten Art schliessen liessen, aber keine wollte ganz damit zusammen stimmen. Entweder ist mir daher der wahre *Podalirius typicus* Kröyer nicht vorgelegen, oder was mir wahrscheinlicher scheint, diese alte Art muss in mehrere neue aufgelöst werden. Jedenfalls ist nachstehende wesentlich vom angenommenen Typus verschieden, und so habe ich mit ihrer Beschreibung den Anfang zur Sichtung jener Arten gemacht.

Podalirius Kröyeri nov. spec. (Fig. 46—49).

Artkennzeichen. Bedeutende Geschlechtsdifferenzen. Männchen weit länger bei gleichem Durchmesser wie Weibchen, bei diesem das dritte Leibessegment am Ende, das vierte am Anfange sehr stark

verdickt. Vordere Fühler des Männchens ausserordentlich lang. Die Schaftglieder derselben sehr gedehnt, erstes gleichzeitig keulenartig verdickt. Handglied des zweiten Fusspaares nahe der Basis mit starkem Sporn, beim Männchen stärker als beim Weibchen. Hintere Extremitäten sehr schwächig und säbelförmig gekrümmt. Beim Männchen sind dieselben mehr denn zwei und ein halb Mal länger als beim Weibchen.

Der geschlechtliche Dimorphismus dieser Art muss als einer der bedeutendsten bei den Caprelliden hervorgehoben werden. Ich habe als allgemeines Beispiel Männchen und Weibchen in voller Gestalt abgebildet und muss sie auch gesondert beschreiben.

Männchen (Fig. 46 und 49). Leib sehr gestreckt und zugleich sehr dünn. Kopf klein, im Umriss fast dreieckig, nach vorn mit kaum merklicher Senkung nach unten. Erstes Thoracalsegment ziemlich deutlich von ihm abgesetzt und von gleicher Länge, also im Verhältniss zu den nachfolgenden Segmenten sehr kurz. Von ihm an nehmen die sämtlichen Ringe nach hinten zu bis zum fünften, welches sich durch seine Länge auszeichnet, regelmässig an Länge zu. Das zweite Segment ist am Rücken flach, nach dem Bauche hin verdickt, es überragt das vorausgehende etwa um das ein- und einhalbfache an Länge. Die beiden nächstfolgenden sind in der Mitte sowohl nach der Rücken- wie Bauchfläche kaum merklich verdickt. Das fünfte ist am Rücken flach und am Bauche kaum merklich verdickt. Das sechste Segment ist fast um einen Drittheil kürzer wie das fünfte, nach dem hinteren das erste Extremitätenpaar tragenden Ende schwillt es ganz allmähig an. Der siebente Ringel endlich ist kaum länger als breit, mithin sehr unbedeutend und bietet kaum Raum zur Aufnahme des letzten Fusspaares. Der Abdominalhöcker ist sehr klein. — Die Fühler (Fig. 49) sind ausserordentlich lang, fast von Körperlänge. Sehr lang gestreckt erscheint namentlich der dreigliedrige Schaft, welcher die 10- bis 11 gliedrige Geissel um ein Mehrfaches an Länge übertrifft. Das erste Schaftglied erscheint lang und keulenförmig, das dicke Ende gegen die Stirn gekehrt. Das zweite übertrifft das nachfolgende an Dicke kaum merklich, steht dagegen dem vorhergehenden mindestens um das Dreifache an Durchmesser nach. Es erweist sich aber um das Doppelte länger wie das zweite, auch um ein Merkliches wie das dritte. Die Geisselglieder sind klein und kurz, die drei ersten nur undeutlich getrennt, das letzte zugespitzt. Die beiden ersten Fusspaare differiren nach Form und Gestalt wesentlich, doch nicht so stark wie bei den meisten übrigen Caprelliden. Das erste Fusspaar ist klein, sonst normal. Das zweite ergibt sich als ebenfalls unbedeutend vergrössert. Sein Armglied ist kurz, schwach gebogen, gegen das Ende mässig verdickt, sein Handglied klein, an der

Basis mit starkem einen Greifdorn tragenden und nach aussen gerichteten Dornfortsatz. Die Kiemensäckchen müssen als von mässiger Grösse beschrieben werden, das vordere Paar übertrifft das hintere um ein Weniges an Länge, ausserdem sind sie zungenförmig. Das Stummelchen des drittletzten Fusspaares sehr klein, an der Spitze mit wenigen kurzen Härchen. Die zwei letzten Fusspaare werden sehr lang, bleiben aber ausserordentlich dünn, erscheinen so fast fadenförmig und sind stets säbelartig gekrümmt. Ihre Tarsalglieder sind gegen die Spitze fast gar nicht verdickt und tragen an ihrer Innenkante fünf bis sechs starke Greifdornen.

Was nun das

Weibchen (Fig. 47 und 48) anbelangt, so unterscheidet sich dasselbe vor Allem durch geringere Körpergrösse, geringere Länge und zarteren Bau. Der Kopf ist grösser, rundlich; das erste Körpersegment kürzer, geht in ihn ohne sichtbare Grenzen über. Das zweite Segment erscheint ebenfalls von geringerer Länge wie der entsprechende Abschnitt des Männchens, mit ihm auch die folgenden, von denen drei bis sechs unter sich an Länge nur wenig differiren. Sehr merkwürdig sind die die Kiemensäckchen tragenden Ringel (Fig. 50). Segment drei schwillt nämlich gegen das Ende, Segment vier gegen seinen Anfang hin plötzlich übermässig an, so dass ihre beiden aneinanderstossenden Hälften sich als mächtiger Höcker über die sonst ziemlich flachen Rücken- und Bauchflächen erheben, die nach auswärts gekehrten Partien haben dagegen wieder den natürlichen Durchmesser der übrigen Segmente. Ein Blick auf das Thierchen von oben lehrt uns, dass sich diese angeschwollenen Stellen auch in die Breite, also nicht nur in die Höhe ausdehnen. Die zwei folgenden Segmente gleichen sich unter einander was Länge und Breite anbetrifft durchaus, doch ist das fünfte in der Mitte und das sechste gegen das Ende ganz allmählig schwach verdickt. Das letzte Segment bleibt wie beim Männchen sehr gering. Die Fühler bleiben bei Weitem hinter denen des Männchens zurück, von denen sie wenigstens um das Doppelte an Länge übertroffen werden. Auch der Unterschied muss im nämlichen Sinne für die vorderen und hinteren Gliedmassenpaare hervorgehoben werden. Die beiden letzten Hinterbeinpaare sind beinahe noch dünner und ebenfalls gekrümmt; was ihre Länge anbetrifft, so stehen sie fast um das Dreifache denjenigen des Männchens nach, sonst gilt das dort Gesagte auch für sie. Die Blätter der Bruttaschen erinnern an ein Lindenblatt, dessen breiter Basaltheil nach dem Leibe zu gewendet ist. Rings um den Rand stehen starke Borsten.

Diese Art ist ungefähr von der nämlichen Grösse wie *Podalirius typicus* Kr. Die Färbung beider Geschlechter muss als ein gleichmässiges

schmutziges Graubraun beschrieben werden. Auch ist hervorzuheben, dass der Körper fast stets mit einem flockigen Toment bedeckt ist, welches sich unter dem Mikroskop als aus kleinen Körnchen bestehend zu erkennen giebt.

Podalirius Kröyeri mihi fand ich bei Messina nahe dem Ufer und auf schlammigem Boden in geringer Tiefe nebst der vorigen Art ziemlich selten; wahrscheinlich habe ich die Art auch an ähnlichen Orten bei Villafranca beobachtet. Ich benenne sie nach dem ersten Beschreiber des Genus.

Schluss.

Werfen wir nun noch einen kurzen Rückblick auf vorliegenden Beitrag zur Anatomie, Biologie und Systematik der *Laemodipodes filiformes*. Vielleicht gelingt es uns an der Hand derselben Licht auf die Abstammung des gesamten Tribus zu werfen.

Die Crevettinen sind vorherrschend Carnivoren. In ihrer Eigenschaft als solche leben sie zuweilen auf Kosten grösserer lebender Thiere, mithin in einer Art vorübergehendem Parasitismus. Es möge mir erlaubt sein hier ein Beispiel anzuführen, das geeignet ist zu zeigen, was ich meine. Prof. Vogt hält in seinem Laboratorium in grösseren Aquarien zahlreiche *Gammarus fluviatilis* und in den nämlichen Behältern geschlechtsreife *Axolotl*, nebst deren ungefähr spannenlangen Larven. Die Keckeren unter den Amphipoden klammern sich nun häufig an den Zehen der Jungen an. Diese suchen sich ihrer unter heftigen Bewegungen zu entledigen. Wenn es ihnen gelingt, so sehen wir, dass die Crustaceen die Zehen der Larven gänzlich ihrer Epidermis entkleidet haben. Sie nährten sich auf Kosten lebender Thiere, lebten mithin in einem geringen Grade von vorübergehendem Parasitismus. Bei demselben verbleibt es aber nicht; einige Arten sind bereits fast gänzlich Schmarotzer geworden. Hierhin rechne ich *Vibilia*, welche in ihrer inneren und äusseren Organisation noch bedeutende Verwandtschaft mit den Crevettinen verräth.

Es ist nun denkbar, dass sich ein Amphipode auf einer Bryozoëncolonie niedergelassen und da so reichliches Auskommen gefunden habe, dass sich dieser temporäre Parasitismus zu einem volikommenen steigerte; das Thier wurde Ectoparasit. Suchen wir nun nach den unausbleiblichen Folgen eines solchen Schmarotzerthums, so finden wir sie in der Anpassung an die neuvorhandenen Verhältnisse. In wie weit sich eine solche Anpassung mit Verkümmerung steigern kann, sehen wir unter den Cirripeden an den Suctorien, unter den Copepoden an den Siphonosto-

mata, unter den Euisopoden an den Bopyriden. Allein in unserem obigen Falle ist der Ectoparasit nicht nur auf ein Einzelwesen angewiesen, sondern er lebt auf Kosten einer ganzen ausgedehnten Colonie. Es ist daher augenscheinlich von Interesse für das Thier, dass dessen Locomotion nicht ganz eingeschränkt sei. Wir dürfen daher niemals erwarten, eine so gänzliche Verkümmernng sämtlicher Locomotionsorgane anzutreffen wie dort in vielen Fällen.

Ein freies Umherschwimmen wurde für das Thier, welches sich eine derartige Lebensweise gewählt hat, überflüssig. Dagegen wird es für den Schmarotzer offenbar von Nutzen sein, wenn er sich den Büschen seines Wohntieres anklammern kann. Gleichzeitig muss die Natur darauf sehen, dass unser neues Thier eine möglichst grosse Fläche abweiden kann. Wir sehen denn auch dem entsprechend eine beginnende Verkümmernng der mittleren Thoracalbeine, welche sich bis zu einem vollständigen Verschwinden derselben steigert. Die vorderen Paare, welche auch bei vielen oder fast allen Amphipoden zu starken Greifhänden umgewandelt sind, bleiben erhalten. Sie müssen offenbar die Mundtheile bei der Zertrümmerung der harten Skelete des Wohntieres unterstützen und gleichzeitig als zu fürchtende Vertheidigungswaffe dienen. Die hinteren Beinpaare werden dagegen starke Klammerorgane und erreichen als solche oft erstaunliche Ausbildung. Der dritte Zweck wird nun dadurch erreicht, dass sich die einzelnen sehr beweglich verbundenen Körpersegmente ausserordentlich in die Länge strecken; ausserdem wird das Thier beim Fehlen der mittleren Beinpaare, wenn es daher nur hinten einen Haltepunkt hat, zu einer weit grösseren Beweglichkeit des Thorax befähigt, die sich zu spannerähnlichem Kriechen steigern kann. Endlich muss auch das Abdomen, als bei dieser Lebensart vollkommen hinderlich, bis auf wenige Rudimente wegfallen.

In der That sehen wir bei den Caprelliden alle diese Bedingungen erfüllt. Sie leben als Ectoparasiten auf Bryozoöncolonien. Diese Thiere bilden ihre ausschliessliche Nahrung. Ihre Locomotion ist sehr beschränkt; es findet sich nur noch ein sehr eingeschränktes Schwimmen, dagegen sieht man öfters ein spannerähnliches Kriechen. Sie verlassen ihre Wohnthiere nur höchst selten, jedenfalls nur gezwungen, sei es dass sie aufgestört werden, oder eine von ihnen zu Grunde gerichtete Colonie verlassen, um eine neue aufzusuchen. Auch ihre gesammten Körperverhältnisse entsprechen den oben ausgesprochenen Forderungen. Ihr Thorax ist sehr lang gestreckt, die Segmente desselben gelenkiger verbunden als wie dieses bei den übrigen Amphipoden der Fall ist. Die vorderen Beinpaare treten entweder mit voller Stärke auf oder erreichen noch höhere Entwicklung. Die mittleren Locomotionsorgane

beginnen zu verkümmern oder fehlen ganz. Die hinteren Extremitätenpaare stellen sich uns dagegen unter der Form kräftiger, mitunter überaus entwickelter Klammerorgane dar. Endlich ist das Abdomen bis auf wenige Rudimente weggefallen. Untersuchen wir nun endlich die innere Anatomie, so fällt uns trotz der Lückenhaftigkeit unserer bisherigen Kenntnisse dennoch die grosse Verwandtschaft, ja ich möchte fast sagen Uebereinstimmung der Caprelliden mit den Crevettinen auf. Dieselbe spricht sich, wie ich oben ausführlich gezeigt habe, erstlich in den Verhältnissen des Darmcanals aus. Sodann mache ich hier auf die ausserordentliche Aehnlichkeit der Geschlechtsorgane der Caprelliden und Amphithoë aufmerksam. Diese wird dadurch, dass es mir gelang die Hoden in ihrem gesammten Umfange zu beobachten, eine wenigstens in den äusseren Umrissen durchaus übereinstimmende. Sie erstreckt sich jedoch sogar auf die mikroskopischen Einzelheiten. DOHRN hat aus den Hoden der Caprelliden ganz die nämlichen Samenzellen und Spermatozoen entnommen, wie sie BRUZELIUS für die Gammariden beschreibt. Eine weitere Uebereinstimmung liegt offenbar in der grossen Einfachheit der weiblichen Organe ausgesprochen. Leider ist die Abbildung von GAMROTH als nicht ganz getreu zu bezeichnen; aus einer Vergleichung seiner Abbildungen mit denjenigen von BRUZELIUS müsste sich sonst auch eine schlagende Aehnlichkeit in der Form ergeben. Freilich liegt ein geringer Unterschied in der Stelle der Ausmündung und der Abzweigung der Eileiter ausgesprochen. Es ist derselbe gewiss auch nur ein scheinbarer und nur unsere so sehr lückenhaften Kenntnisse sind Schuld, wenn wir noch keinen Amphipoden mit nämlicher Disposition kennen. Will man noch mehr Beweise, so verweise ich auf den gemeinsamen Besitz einer Drüse im Grundgliede der oberen Antennen, auf die überraschende Aehnlichkeit der als Sinnesorgane zu deutenden Chitingebilde u. s. w. Einen tiefer greifenden Unterschied finden wir eigentlich nur im Nervensystem ausgesprochen und, wie wir oben gesehen haben, lässt auch dieses auf die unzweideutigste Weise erkennen, dass es sich in seinen Veränderungen eigentlich nur der Umbildung der allgemeinen Körpergestalt untergeordnet hat. Der Gedanke, die Caprelliden als durch Parasitismus metamorphosirte Crevettinen zu halten, liegt daher nahe. Es stellten sich mithin die Caprelliden zu den Crevettinen ungefähr wie die Siphonostomata zu den Copepoden.

Untersuchen wir nun, in welcher Reihenfolge die verschiedenen Gattungen der Laemodipoden betreffs ihrer rückschreitenden Anpassung folgen.

In Proto erkennen wir den ersten Grad beginnender Anpassung, der sich noch am ehesten mit den ursprünglichen Verhältnissen vergleichen

lässt. Wir treffen in erster Linie noch sämtliche Thoracalbeine, von diesen stellen die zwei hinteren Paare sehr kräftige Klammerbeine dar, die beiden vorderen haben ebenfalls an Entwicklung gewonnen; nur die drei mittleren und namentlich deren hinterstes Paar zeigen vorwiegende Neigung zum Verkümmern. Untersuchen wir sodann das Abdomen, so entdecken wir noch drei der ursprünglichen Segmente, freilich in sehr reducirtem Zustande und diese tragen noch zwei rudimentäre Beinpaare. Diese äussere Aehnlichkeit wird noch dadurch vermehrt, dass sich an der Basis der Extremitäten des zweiten bis fünften Thoracalsegments statt nur zwei noch drei Paar von in der Mehrzahl der Fälle wohl entwickelten Kiemensäckchen vorfinden. Zu diesen bereits vorhandenen Vergleichungspunkten der äusseren Anatomie von *Proto* mit derjenigen der *Crevettinen* gewinnen wir durch das Vorhandensein eines ausgebildeten Tasters noch einen weiteren und letzten.

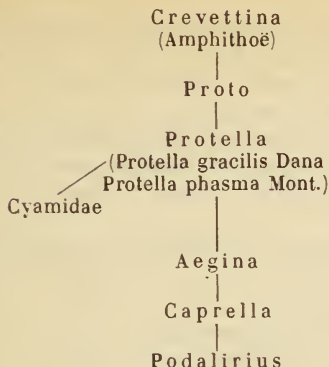
Durch Verkümmern des vierten und fünften Beinpaares bis auf zweigliedrige Stummel, dadurch dass das erste der Kiemepaare geschwunden, sowie durch weitere Vereinfachung des Abdomens zeichnet sich die Gattung *Protella* aus. Es erinnert aber dieselbe durch den Besitz eines Tasters noch an die vorhergehende. Wir müssen unterscheiden zwischen Arten mit langen Beinstummeln und solchen mit kurzen. Als Repräsentant für die ersteren nenne ich *Protella gracilis* Dana, ihre Extremitätenrudimente sind schwach sichelförmig gebogen und kommen an Länge ungefähr den wenig breiten Kiemensäckchen gleich. Die Beinstummel von *Protella phasma* stehen dagegen an Länge bereits weit zurück und sind so klein, dass sie leicht übersehen werden. Von der ersteren Art zweigt sich offenbar der einzige Ausläufer des ganzen Stammes ab. Wir können uns etwa denken, dass ein Vorfahre der *Protellen* mit langen Stummeln durch Zufall auf einen Walfisch übergesiedelt sei. Das fadenartige schmächtige Thierchen mit seinen langen Klammerbeinen und zerbrechlichen Vorderfüsschen mag sich hier Anfangs nicht zu Hause befunden haben. Nach wiederholten Generationen passte sich aber der Körper allmählig der neuen Lebensweise an. Da Fläche an Fläche fester haftet, dehnte sich der Körper im Breitendurchmesser aus, verkürzte sich aber in der Längsachse, währenddem der Höhendurchmesser der Segmente unverändert blieb. Die vorderen und hinteren Extremitätenpaare verkürzten sich noch mehr und bildeten so kurze aber dicke Klammerwerkzeuge, geeigneter zum Festhaken in der harten und dicken Haut der Cetaceen wie diejenigen ihres ersten Vorfahren. Untersuchen wir vergleichend den Körper der *Cyamiden*, so entspricht derselbe offenbar diesen Bedingungen, gleichzeitig finden wir auch weitere Anknüpfungspunkte für diese Theorie. Wie bei *Protella*, so finden wir auch

bei einigen Arten von *Cyamus* ein fussstummelloses Abdomen, das auch hier jene Höcker aufweist wie dort. Wir brauchen uns des Ferneren nur den langen Fussstummel von *Protella gracilis* etwas verbreitert zu denken, so erhalten wir den ersten oder oberen der beiden schlauchförmigen Seitenanhänge des vierten und fünften Gliedes von *Cyamus* (vergl. Fig. 50 a), während der untere (Fig. 50 b) dem Kiemensäckchen entspricht. Doch auch in der inneren Anatomie lassen sich Anknüpfungspunkte zwischen den Caprelliden und Cyamiden finden, so namentlich in der Endigungsweise des Nervensystems, wie dies bereits von den früheren Autoren hervorgehoben wurde.

Die directe Linie erlischt mit diesem Seitenspross nicht, im Gegentheil bilden sich die kurzstummeligen Arten und aus diesen durch weitere Verkümmern die Gattung *Aegina*. Leider ist dieselbe im Ganzen noch zu wenig untersucht. Wir wissen daher nur, dass ihr Fussstummeln ganz abgehen, dass ihr aber noch ein Mandibulartaster zukommt. Bald fällt auch dieser weg und es steht die Gattung *Caprella* vor uns. In dem Maasse, wie die Beinpaare des dritten und vierten Thoracalpaares verkümmerten, bildeten sich diejenigen der drei folgenden zu Klammerwerkzeugen um, eine Beobachtung, die man übrigens bereits bei *Protella* machen konnte. Das Abdomen ist nur noch zweigliedrig, zeigt uns als Atavismus, denn die älteren Protellen und Cyamiden entbehren derselben gänzlich, noch je ein Paar Stummeln und flossenförmige Anhänge.

Nun folgt ein ziemlich bedeutender Schritt, und es scheint fast, als ob hier wieder ein Bindeglied ausgefallen sei, worauf die Gattung *Podalirius* auftritt. Dieselbe theilt den Mangel eines Mandibulartasters mit *Caprella*, ebenso den Mangel eines dritten und vierten Extremitätenpaares. Dagegen unterscheidet sie sich von ihr und allen vorhergehenden durch eine Eigenschaft, die vielleicht eher als beginnende Rückbildung, wie bisher als fortschreitende Verkümmern angesehen werden muss. Das erste der drei letzten Klammerbeine ist nämlich verschwunden und an seine Stelle tritt ein kleiner Stummel. Wir können denselben als den Repräsentanten eines gewöhnlichen Beinpaares, wie wir sie bei *Proto* gesehen haben, betrachten. Das Abdomen ist wiederum durchaus stummellos.

Suchen wir nun zum Schluss das eben Gesagte uns noch durch einen Stammbaum zu versinnlichen:



Genf, im Juli 1879.

Erklärung der Abbildungen.

Vorbemerkung. Weitaus die Mehrzahl der Zeichnungen wurde nach lebenden Thieren oder nach frischen Osmiumsäure-Picrocarminpräparaten gezeichnet. Ersteres wird durch die Abkürzung leb. Th., letzteres durch Osm.-Picrocarminpräp. bezeichnet. Die Abkürzung Cam. luc. besagt, dass die betreffenden Zeichnungen nach der Camera lucida von NACHET angefertigt wurden. Wo Angaben über Combinationen von Linsensystemen gemacht werden, beziehen sie sich auf das kleine HARTNACK'sche Modell.

Tafel XXI.

Fig. 1. Gehirncomplex mit den zwei ersten Ganglien der Bauchkette von der Seite und in situ gesehen. Wie die übrigen das Nervensystem betreffenden Figuren eine Combination zahlreicher in der Camera lucida gezeichneter Bilder.

- a*, Auge,
- g*₁, Ganglion des ersten Thoracalsegmentes,
- h*, Haupthirn,
- o*, Anschwellung für den oberen Antennennerven,
- oa*, Aufsatz für die Opticusganglien,
- og*, letztere selbst,
- u*, Anschwellung für den Nerven der unteren Antennen,
- sa*, Anschwellung der Schlundcommissur,
- sc*, letztere selbst,
- sg*, Unterschlundganglion.

Fig. 2. Gehirncomplex ohne Opticusganglien aus dem Kopf herauspräparirt und von vorn gesehen. Die Bezeichnungen wie vorhin.

Fig. 3. Gehirncomplex mit Beifügung der Opticusganglien frei präparirt und von hinten gesehen. Zur Veranschaulichung der mikroskopischen Verhältnisse noch

stärker vergrößert. Die Bezeichnungen wie vorhin. Die Figuren 1—3 beziehen sich auf *Protella phasma*. Fig. 1 und 2 leb. Th. Fig. 3 Osm.-Pier.-präp.

Fig. 4. Gehirncomplex von *Caprella aequilibræ*; leb. Th., in situ und von der Seite gesehen. Die Bezeichnungen wie in Fig. 1.

Fig. 5. Endcomplex des Nervensystems von *Protella phasma*; leb. Th., in situ und von der Seite gesehen. Um das untere Ganglion eine zahlreiche Gruppe jener mächtigen fibrogenen Zellen angedeutet. Genau in Camera lucida gezeichnet bei Combination von Oc. 3, Syst. 7.

1—3, die hinteren Ganglien, die unter *ge* als Complex zusammengefasst sind,

*g*₆, Ganglion des sechsten,

*g*₇, Ganglion des achten Thoracalringes,

n von *g*₆, *nt* von *g*₇, ausziehender Nervenstamm,

na von 1 nach dem Abdomen ziehender feinerer Nerv.

Fig. 6. Endcomplex von *Caprella aequilibræ*; leb. Th., aus dem Innern des Körpers herauspräparirt und von vorn gesehen. Die Bezeichnungen wie vorhin.

Fig. 7. Körper einer jungen *Protella phasma*; leb. Th. mit Darstellung des Nervensystems. Die Extremitäten sind weggelassen. Cam. luc. Oc. 4, Syst. 3.

Neue Bezeichnungen sind *g*₂—*g*₅, Ganglion des zweiten bis fünften Thoracalsegmentes, alle anderen wie oben bei Fig. 1 und 5.

Fig. 8. Einzelne Zellen aus der Rindensubstanz

Fig. 9. Eine kleine Gruppe lebenskräftiger Bindegewebszellen mit gelblichem Kern.

Fig. 10. Eines der mittleren Thoracalganglien unter starker Vergrößerung zur Darstellung der mikroskopischen Structur. Oc. 3, Syst. 7.

Fig. 11. Die fünf hinteren Ganglien des Endcomplexes wie Fig. 1 von *Protella phasma*. Osm.-Pier.-präp. zur Darstellung der mikroskopischen Verhältnisse in Camera lucida bei Oc. 3, Syst. 7 aus dem Körper durch Quetschung befreit gezeichnet.

1, letztes unpaares Ganglion.

2, 2', das erste Paar der kleineren Nervenknoten, 2, im Zusammenhang mit 1, 2' losgerissen,

3, 3', das letzte atrophische Paar, 3', tiefer wie die übrigen, nicht mehr im Gesichtsfeld liegend.

Fig. 12. Ende des letzten Schaftgliedes der vorderen Antennen von *Caprella aequilibræ*. Osm. Pier. präp. bei grellem durchfallendem Lampenlicht in der Cam. lucida und bei Combination von Oc. 4, Syst. 7 gezeichnet.

an, Antennennerv,

cv, verdickte Chitinpunkte,

h, Hautnerven,

hh, muthmassliche Hörhaare,

hk, kurze blasse Haare von der Seite, *hk'*, von vorn,

th, Tasthaare.

Tafel XXII.

Fig. 13. Endglieder der Geissel eines kleineren Individuums der nämlichen Art unter eben denselben Umständen gezeichnet.

ch, »Cuticularanhänge«,

eh, geknüpfte Endhaare,

sh, kurze Säbelhaare.

Fig. 14. Einer der Cuticularanhänge einer sehr grossen *Protella phasma* unter den nämlichen Verhältnissen wie Fig. 3 und 4 aber schwach schematisirt.

Fig. 15. Kammförmige Sinnesorgane an den Seitenflächen der Krallen.

Fig. 16. Männliche Reproductionsorgane von *Protella*. *A*, Hoden, *B*, mit Samen-fäden gefüllte Samenblase mit schematischer Andeutung der mikroskopischen Verhältnisse. Mit Benutzung zahlreicher *Camera lucida*-Bilder frei gezeichnet.

Fig. 17. Körperrumrisse einer der kleineren *Caprellen*arten mit Darstellung der Verhältnisse des Herzens.

Fig. 18. Anfang des Verdauungstractus von *Protella phasma*; optischer Längs-schnitt durch die eine Hälfte eines einfachen Carminpräparates. In der *Camera lucida* und bei Combination von *Oc.* 4, *Syst.* 6 gezeichnet.

A, obere, *B*, untere Magenabtheilung.

A. dw, Darmwandungen, *chr*, röhrenartige Verlängerung der Chitinkapsel des Magens in den Darm (abgebrochen), *kr*, »kropfartige« Darmduplicatur, *pl*, senk-rechte Magenplatten, *f*, bewaffneter Fortsatz, *s*, abgebrochene Speiseröhre.

B. ast, paarige Ausstülpungen des Magensackes, *bl*, blinddarmförmige Ver-längerung derselben, *α*, divergirende Kaufalten mit einfacher Reihe viereckiger Höckerchen, *β*, rücklaufende Kaufalten, *γ*, kreisrunde Einmündung der Leber-schläuche.

Man sieht zu äusserst die Schicht von Ringmuskeln, an der vorderen Wand von *ast*, unter ihnen starke Längszüge, sonst überall zwischen diesen und der dünnen das Magenskelet bildenden Chitinmembran eine einfache Lage sehr kleiner Zellen, die Matrix desselben. Auch am freien Ende von *pl* sind dieselben angedeutet, stehen jedoch im Grundriss.

Fig. 19—22 beziehen sich auf *Proto brunneovittata* mihi; leb. Th. Bei Comb. von *Oc.* 3, *Syst.* 3 in der *Cam. lucida* gezeichnet.

Fig. 19. Zweite Greifhand.

Fig. 20. Kiemensäckchen des vierten Leibesringes.

Fig. 21. Abdomen mit zwei Beinsegmenten.

Fig. 22. Fast rudimentäres Beinpaar des fünften Thoraxringes.

Fig. 23—25 beziehen sich auf *Proto Goodsiri* Sp. Bate und Westwood; aus Roscoff stammend. *Cam. luc.*

Fig. 23. Kopf nebst den drei ersten Leibessegmenten. Die Extremitäten wie in allen folgenden Fällen nur einseitig gezeichnet. Die Antennen sind nur durch die Grundglieder angedeutet. *Oc.* 4, *Syst.* 2.

Fig. 24. Kielartige Chitinverdickung.

Fig. 25. Eigenthümliche Greifdornen der Hinterbeine.

Fig. 26—35 beziehen sich auf *Protella phasma* Latr.

Fig. 26. Kopf und die drei ersten Leibessegmente als Farbenskizze. *Oc.* 4, *Syst.* 2.

Fig. 27. Mandibeln mit Palpus. *Oc.* 4, *Syst.* 3.

Fig. 28. Deren zwei innere Fortsätze stärker vergrössert und von der Seite ge-sehen.

A, äussere, *i*, glatte, *a*, mit rauen Höckerchen besetzte Hakenzähne.

B, innere, *b*, kleine Zähnchen der einer Radula ähnlichen Kaufläche.

Fig. 29. Letztere selbst von unten gesehen.

Fig. 30. Abdomen mit dem Ursprung der Beinpaare und den einer kurzen Röhre ähnlichen Zeugungsgliedern. *p*, von unten gesehen. *Oc.* 3, *Syst.* 7. *Cam. lucida*. Leb. Th.

Fig. 31. Drüsencomplex inner- und hinterhalb des Dornfortsatzes an der Innenkante der zweiten Greifhand. *A*, ein grosser Theil desselben bei schwacher, *B*, einige rosettenförmige Zellen bei stärkerer Vergrösserung. Beide Cam. luc. Leb. Th.

Fig. 32. Erster Typus der Greifdornen mit gesägter Fläche. Oc. 4, Syst. 7. Cam. luc. Leb. Th.

Fig. 33. Zweiter Typus mit Chitinfortsatz. Verhältnisse wie vorhin. *a*, äussere, *b*, inneres, ersatzbereites Gebilde.

Tafel XXIII.

Fig. 34. Modificirte Schwimmborsten. *A*, Palmblatt = *B*, gänsefederförmige Varietät. Unter den nämlichen Verhältnissen gezeichnet wie die vorigen.

Fig. 35. Porenförmige Sinnesorgane an den Krallenkanten. *a*, blasser Nerven-faden, *b*, stark lichtbrechender Canal, *c*, dessen Endknöpfchen, *d*, die Chitinschicht der Krallenkante.

Fig. 36. Untere als Schwimmorgan modificirte Antenne der ersten Untergattung von *Caprella*, *Caprella aequilibræ* entnommen.

Fig. 37. Abdomen der nämlichen Art. *A*, von unten, *p*, Penis, *B*, von oben.

Fig. 38. Drittes, die Eingangsöffnung der weiblichen Geschlechtsmündung umgebendes Paar Brutblätter (*b*) von *Caprella spec.*?

Fig. 39. Zweite Greifhand von *Caprella Dohrnii* mihi; leb. Th., unter starker Vergrösserung (Oc. 4, Syst. 7) beobachtet, aber nur in der Hälfte der Vergrösserung ausgeführt zur Demonstration der zwei Drüsengruppen, *a*, hintere, *b*, vordere.

Fig. 40. *Podophrya crustaceorum* mihi, eine neue Acinetine als Parasit von *Caprella* mit Weglassung der Granulation. Cam. luc. Oc. 4, Syst. 7. Leb. Th.

A, erwachsenes, knospentragendes, *B*, junges Thier.

Fig. 41 und 42 beziehen sich auf *Caprella liparotensis* mihi. Erste und zweite Extremität. Cam. luc. Oc. 4, Syst. 3.

Fig. 43. *Caprella Helleri* mihi. Vordertheil eines Individuums. Cam. luc. Oc. 4, Syst. 2.

Fig. 44. *Caprella Dohrnii* mihi. Ausgewachsenes Thierchen in voller Gestalt. Die Extremitäten nur einseitig angedeutet.

Fig. 45. *Caprella elongata* mihi. Vorderer Theil des Thieres unter den nämlichen Bedingungen wie die beiden früheren Figuren gezeichnet.

Fig. 46—49 beziehen sich auf *Podalirius Kröyeri* mihi.

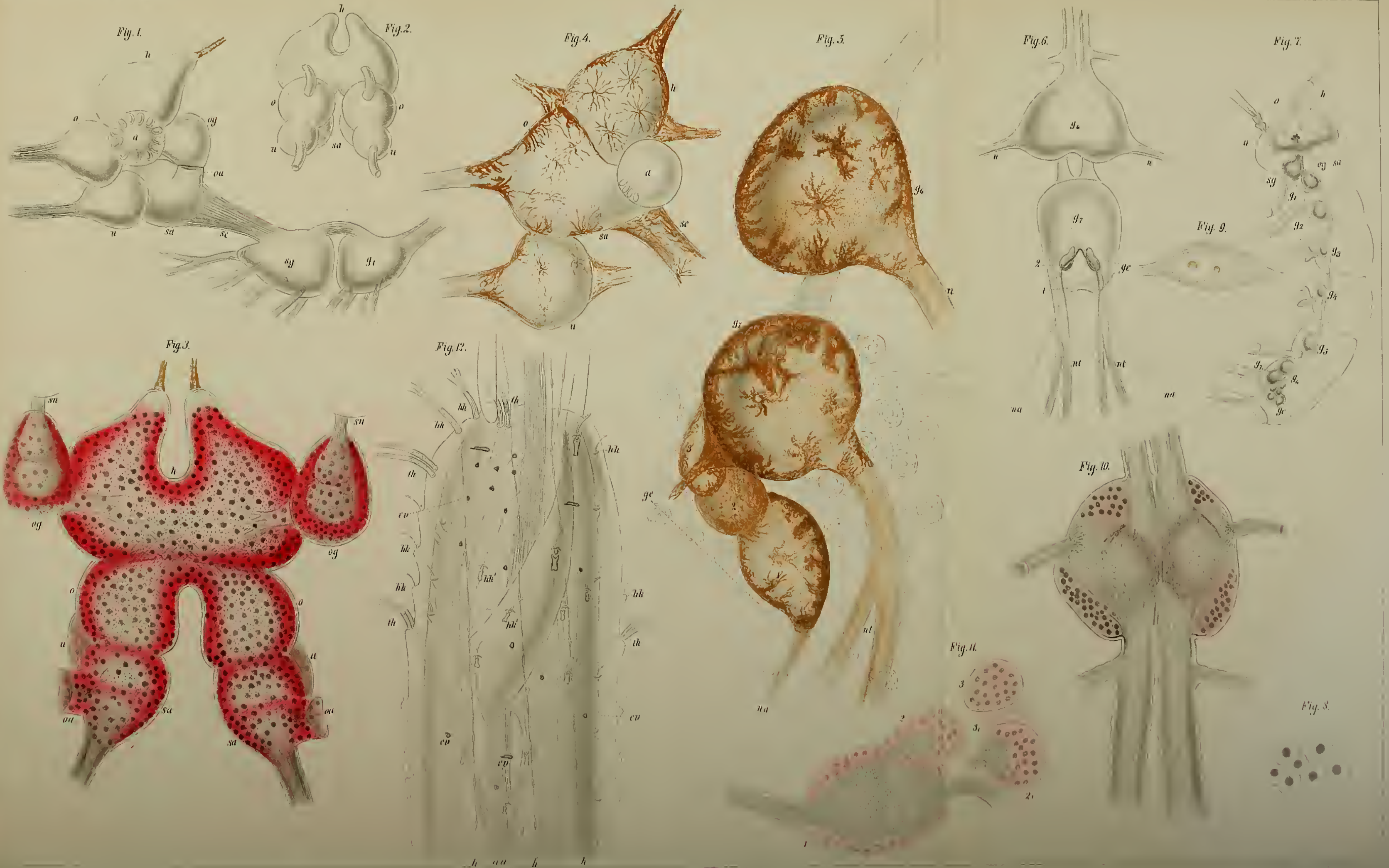
Fig. 46. Männchen in voller Gestalt. Die vorderen Extremitäten einfach, die hinteren doppelt angedeutet. Der Hinterleib etwas gewendet um seine Rückenfläche zu zeigen. Cam. luc. Oc. 4, Syst. 2.

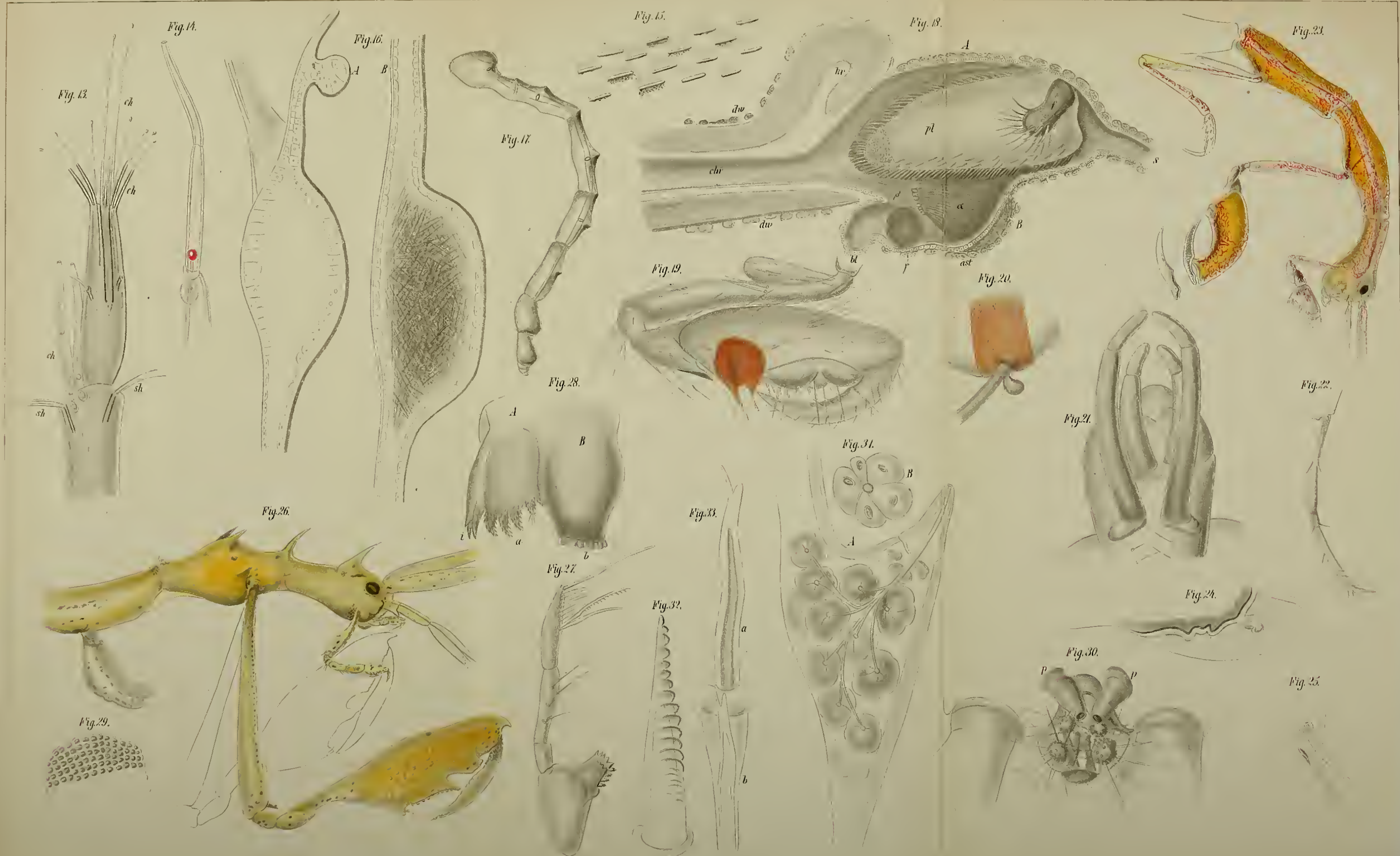
Fig. 47. Weibchen unter völlig den nämlichen Verhältnissen wie das Männchen gezeichnet.

Fig. 48. Die mittleren Leibessegmente des Weibchens mit den Verdickungsstellen und den Beinstummeln.

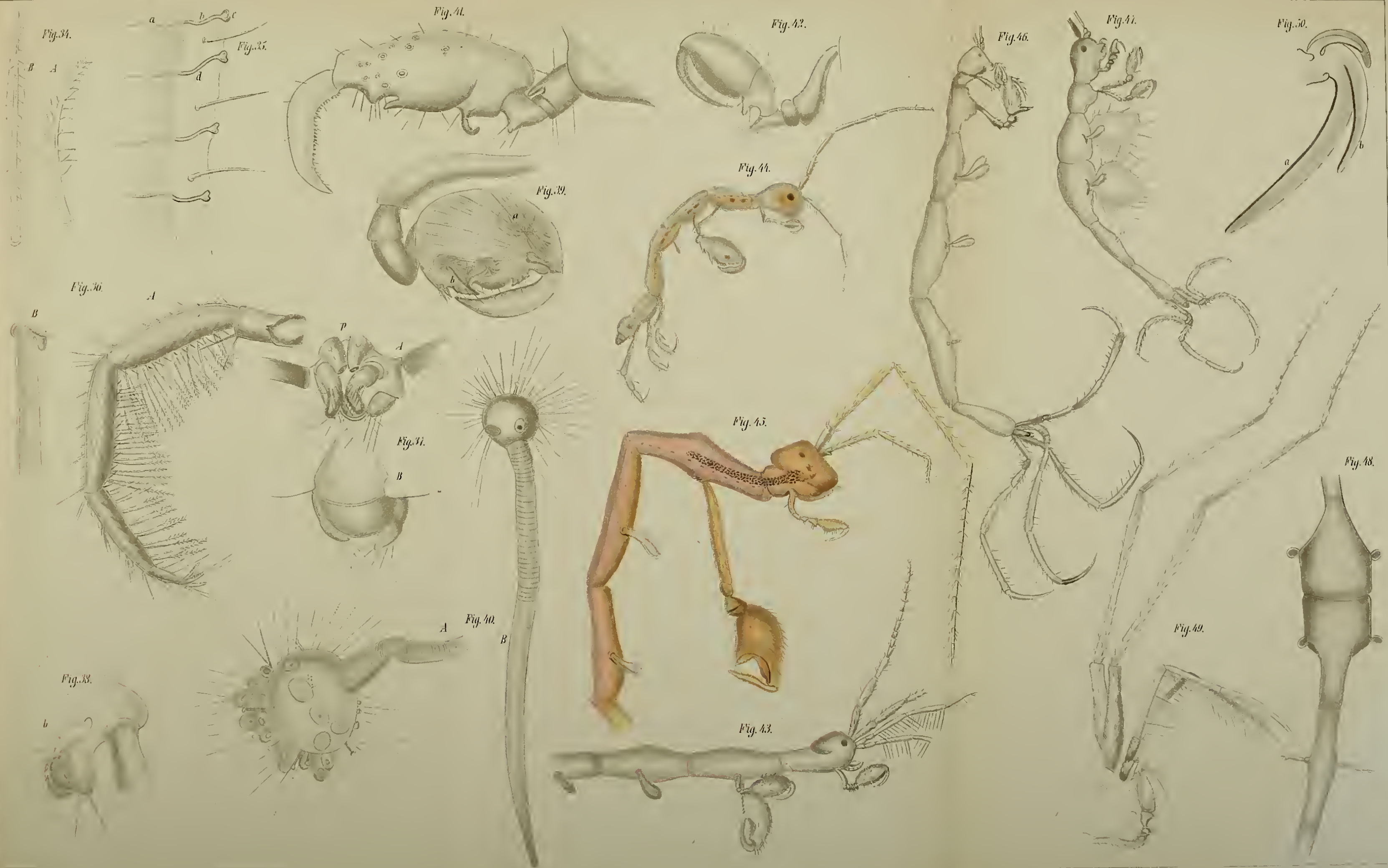
Fig. 49. Fühler des Männchens nebst Kopf und erstem Beinpaar. Oc. 3, Syst. 2. Cam. luc.

Fig. 50. Die zwei seitlichen Anhänge der Gattung *Cyamus*, von denen der eine obere (*a*) mit dem Fussstummel, der andere untere (*b*) mit dem Kiemensäckchen der Protellen zu vergleichen ist.









ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1879-1880

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Haller Gerard

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntniss der Laemodipodes filiformes.
350-422](#)