Beiträge

the state of the s

Lattered being out the Bouletten, .

Frankling with the mountain of the property of the County of the County

The last of the first of the second of the s

ZIII

Kenntniss der Amphipoden der Adria.

Mit 4 Tafeln.

Von

Otmar Nebeski,

Die reiche Formenentwicklung auf dem Gebiete der Amphipoden hat das Augenmerk der Beobachter mehr auf die systematischen Verhältnisse dieser Crustaceen gelenkt, und während
wir eine reiche faunistische Literatur besitzen, sind die Angaben
über die anatomischen und besonders die feinern histologischen
Details theilweise noch recht unvollkommen.

In dieser Hinsicht unsere Kenntniss durch einen kleinen Beitrag zu fördern, war meine Absicht, als ich auf Anrathen meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Prof. C. Claus, dem ich für die Belehrung und Unterstützung, die er mir in jeder Richtung angedeihen liess, zu tiefem Dank verpflichtet bin, diese Arbeit unternahm.

Ausgeführt wurde dieselbe theils im Laboratorium des k. k. zoologisch-vergleichend anatomischen Institutes in Wien, theils (während der Monate April und September 1879) in der k. k. zoologischen Station in Triest, wo ich auch Gelegenheit hatte, die Fauna des Triester Hafens in systematischer Hinsicht zu studiren.

Im Verlaufe der anatomischen Untersuchungen traf ich, besonders beim Studium des Drüsenbaues, sowie bei der genauen Untersuchung der Gattung Orchestia, über deren Anatomie bislang nur spärliche Angaben vorliegen, auf einige bisher unbekannte Verhältnisse, die ich hier vereint mit meinen faunistischen Beobachtungen darzulegen mir erlaube.

I. Einzellige Drüsen und ihre Bedeutung.1)

A. Die einzelligen Drüsen in den Beinen der Corophiiden. 2)

Bei genauerer Untersuchung irgend einer Species aus der Familie der Corophiiden fällt sofort in den zwei auf die sog. Gnathopoden folgenden Thoracalbeinen, welche mit jenen die Gelenkstellung gemein haben und dadurch, sowie durch ihre geringe Grösse in einem Gegensatz zu dem 5., 6. und 7. Beinpaare stehen, eine eigenthümliche histologische Erscheinung in's Auge; wir sehen nämlich den Innenraum der betreffenden Beine, der eine nur schwach entwickelte Muskulatur birgt, erfüllt von einer grossen Zahl von Drüsenelementen, welche einen mächtigen Secretionsapparat zusammensetzen. Jedes einzelne Element stellt sich als eine Zelle dar, welcher ein besonderer cuticularer Ausführungsgang zukommt, die also als einzellige Drüse zu bezeichnen ist und im Zusammenhang mit ihrer selbstständigen secretorischen Thätigkeit bedeutende Differenzirungen im Protoplasma aufweist.

Die Drüsenzellen finden sich nur im 3. und 4. Beinpaare des Thorax, und zwar in der Regel im 2., 3., 4. und 5. Gliede, bisweilen rücken sie auch in's 6. Glied vor, so bei Amphithoe-Arten, im Dactylus, sowie im Coxalgliede 3) fehlen sie immer.

Die einzelnen Elemente senden entweder ihr Cuticularröhrchen als selbstständigen Ausführungsweg bis in den Dactylus (Fig. 1, HZ₁), ohne dass andere Gänge sich damit vereinigen, oder der Gang nimmt in seinem Verlaufe auch die kurzen Ausführungsgänge der ihm anliegenden Zellen, zwischen denen er sich durchdrängt, auf, so dass eine Gruppe von Drüsenzellen durch Vereinigung ihrer Specialausführungsgänge einen gemeinschaftlichen Ausführungsweg hervorgehen lässt (Fig. 1, HZ, DZ).

¹⁾ Vgl. Leydig, zur Anatomie der Insecten. Arch. f. Anat. u. Phys. 1859. Die von Claus (Z. f. w. Z. 1872, p. 335 und Arbeiten d. zool. Instit. II. 1879, p. 16) und Paul Mayer (l. c.) bei den Phronimiden und von G. Haller (l. c. p. 385) bei Caprella beschriebenen Drüsen mit cuticularen Ausführungsgängen, weichen, wie sich im Folgenden zeigen wird, in Rücksicht ihres feineren Baues, bedeutend von den Drüsen der Corophiiden und Orchestiiden ab.

²⁾ Hoeck hat (l. c. p. 126) die Drüsen in den Beinen der Corophiiden auch aufgefunden, jedoch wegen Mangels an gut erbaltenem Materiale nur ganz oberflächlich untersucht; die Drüsen von Orchestia übersah er. Uebrigens wusste schon S. J. Smith (Siliman's american journal, juny 1874) um die Existenz der Drüsen bei den Corophiiden, wie aus der kurzen Notiz daselbst hervorgeht.

s) Ich werde im Folgenden zur Bezeichnung der Glieder von der Sp. Bate'schen Nomenclatur Gebrauch machen: 1. Glied = Coxa, 2. = Basos, 3. Ischium, 4. Meros, 5. Carpus, 6. Propodos, 7. Dactylus.

Alle diese Gänge vereinigen sich nach und nach zu einem Paquet, welches gestützt durch die den Blutlauf regulirende Bindegewebsmembran, die Glieder durchzieht (Fig. 1, Ar) und endlich, nachdem sich mehr und mehr Gänge ihm angelegt haben, als ansehnliches Bündel von Cuticularröhrchen in den Dactylus gelangt; ob die Gänge innerhalb des Paquets wirklich bis zur Ausmündung getrennt verlaufen oder ob nicht einzelne sich früher vereinigen, lässt sich bei der grossen Zahl von Röhrchen, die hier zusammengedrängt sind, nicht direct bestimmen.

In der Klaue ist die Chintinwand von der Spitze her in's Innere in Form eines engen Ganges eingestülpt. Dieser erweitert sich am Ende zu einer kleinen Blase und bildet so ein von chitiniger Wand umschlossenes Reservoir (Fig. 1 b, R), in welches sich sämmtliche Ausführungsgänge des Drüsenapparates öffnen, um das Secret an der Spitze des Fingers nach aussen gelangen zu lassen.

Obwohl die einzelnen Elemente in ihrem feinern Bau im Wesentlichen übereinstimmen, so zeigt sich doch, dass wir der chemischen Constitution des Plasmas nach zwei Kategorien von Zellen unterscheiden müssen. Gewisse Zellen, welche schon im frischen Zustande durch ihre dunklere Farbe auffallen, zeichnen sich vor den andern dadurch aus, dass sie auf chemische Agentien, die man behufs Anfertigung von Präparaten auf sie einwirken lässt, weit energischer reagiren; sie färben sich in Beale'schem Carmin und in Picrocarmin weit rascher, so dass sie schon in ihrem ganzen Zellleibe intensiv tingirt sind, wenn bei den andern eben erst die Kerne sich zu färben beginnen, sie werden von Ueberosmiumsäure stärker und schneller gebräunt als die andern; ihr Protoplasma zeigt in Alkohol gehärtet ein grob granuläres Gefüge und wird undurchsichtig, so dass sie sich von den andern, die in einem grossen Theile des Zellleibes die feinkörnige Structur bewahren, als dunkelere Massen abheben. Ich will im Folgenden die beiden Arten von Zellen der Kürze halber als "dunkle" und "helle" Zellen bezeichnen.

Die dunklen Zellen finden sich nur im Basos, und zwar in 2 oder 3 Gruppen angeordnet, die im Allgemeinen eine wechselnde, aber für die einzelnen Arten ganz constante Form und Lagerung zeigen; durch jede dieser Gruppen gehen in verschiedener Zahl Hauptausführungsgänge, welche nach und nach die kurzen Cuticularröhrchen der einzelnen Zellen aufnehmen und sich dann dem Paquet von Röhrchen anschliessen, welches durch das Bein zum Dactylus zieht (DZ in Fig. 1 a, 8 und 9). Die blassen Zellen,

welche sich ausser dem Basos auch in den folgenden Gliedern mit Ausnahme der beiden letzten finden, zeigen in ihren Ausführungsgängen zum Theil dasselbe Verhalten, besonders im Basos und Ischium; daneben treten aber immer, namentlich im 3.—5. Gliede, in grösserer oder geringerer Zahl blasse Zellen auf, deren Cuticularröhrchen als vollständig selbstständige Gänge, ohne andere aufzunehmen, bis in den Dactylus verlaufen. Ich verweise zur Illustration dieser Angaben auf die Detailzeichnung (Fig. 1) eines Beines von Podocerus ocius. Sp. B.

Hier finden wir im Basos drei langgestreckte Gruppen von dunklen Zellen, an deren unterm Ende je einer oder zwei Hauptausführungsgänge, an welchen die einzelnen Drüsenzellen mit ihren Cuticularröhrchen wie die Beeren einer Traube ansitzen, hervortreten. Die blassen Zellen sind im Basos in ähnlicher Weise um drei Ausführungsgänge in drei Gruppen geordnet, von denen die mittlere sich auch in das Ischium fortsetzt (Fig. 1 a, HZ). Ausserdem finden sich noch einige isolirte Elemente, welche dann in den folgenden Gliedern allein den Drüsenapparat zusammensetzen (Fig. 1 a und b, HZ).

Eine ganz ähnliche Anordnung der Drüsenzellen finden wir bei den Microdeutopus und Corophium-Arten. Bei andern Formen zeigt sich wieder eine andere Ausbildung der Drüsen, wie ja das schon durch die verschiedene Form der Beine bedingt ist (Fig. 8 und 9). Bei derselben Art, ja selbst Gattung aber ist die Form der Drüsencomplexe immer eine constante.

Verfolgen wir ein Cuticularrohr von seiner Ausmündung gegen die Drüsenzelle hin, so sehen wir, dass dasselbe dort, wo es an die Zelle herantritt, sich allmälig zu einem Trichter erweitert. Diese Erweiterung bleibt freilich bei den dunklen Zellen auf ein sehr geringes Mass beschränkt; sehr deutlich tritt sie dagegen bei den hellen isolirten Zellen hervor, besonders bei Podocerus falcatus Mont., wo das Rohr zu einer grossen Blase aufgetrieben erscheint, die ein Reservoir für das Secret darstellt (Fig. 3).

Auf den ersten Blick hat es in vielen Fällen den Anschein, als wäre der erweiterte Cuticulargang in das Protoplasma der Zelle eingelagert. Die Bilder, welche zu dieser irrigen Annahme verleiten, entstehen dadurch, dass an jeder Zelle sich eine bisweilen sehr tiefe Impression, eine trichterförmige Einbuchtung des Zellleibes findet; in diese ist das Infundibulum des Cuticularrohres eingelagert und endigt in der Tiefe derselben, indem er sich eng

an die dünne homogene Aussenschichte des Plasmas anschliesst und scheinbar in dieselbe sich direct fortsetzt, jedoch durch sein stärkeres Lichtbrechungsvermögen deutlich von ihr unterschieden. Es dringt also der Cuticulargang in das Zellplasma selbst nicht ein und wir haben in ihm nur den extracellulären Theil des Ausführungsapparates vor uns (Fig. 2, 3 und 6).

Wenn wir nun auf die Betrachtung der Art und Weise übergehen, wie das Secret aus der Zelle ausgeleitet wird, so treffen wir da auf ziemlich complicirte Verhältnisse.

Das Infundibulum des extracellulären Ganges ist gegen das Zellinnere hin durch eine dünne kuppenförmig vorgewölbte Wand abgeschlossen, die aber nicht zum Cuticulargange selbst gehört, sondern als eine Differenzirung der Aussenschichte des Plasmas aufzufassen ist; bei Podocerus falcatus, wo überhaupt der ganze Apparat am meisten entwickelt ist, wird diese Wand durch von aussen her sich anlegende Leisten gestützt, welche, vom Rand des Infundibulum entspringend, radial gegen den Scheitel der Kuppe hinziehen (Fig. 4).

Die kuppenförmige Wand ist von zahlreichen Löchern durchbrochen, welche die Ausmündungsstellen von feinen, radiär angeordneten Canälen bezeichnen, die von ihnen ausgehend ins Zellinnere eindringen und immer zarter werdend, jedoch ohne siell zu verzweigen, nach allen Seiten hin in die Zelle ausstrahlen. An frischen Objecten sind dieselben nicht (Fig. 6), oder doch nur in Ausnahmsfällen deutlich sichtbar (Podocerus falcatus), erst nach Behandlung mit Alkohol oder Ueberosmiumsäure treten sie klar hervor (Fig. 2 und 3). Es fragt sich nun, ob wir es hier mit blossen Lücken im Plasma zu thun haben oder ob den Canälchen eine selbstständige cuticulare Wand zukommt, d. h. ob das Plasma in der unmittelbaren Umgebung der Canäle so weit chemisch verändert ist, dass es eine Cuticula zur Ausscheidung gebracht hat. Lässt man schwache Kalilauge einwirken, so verschwinden im ersten Momente der Einwirkung die Canäle scheinbar vollständig. Das ist aber nur die Folge der heftigen molecularen Verschiebungen und der dadurch bedingten Trübung des Zellinhaltes, welche das ganze Bild unklar macht. Sieht man nach kurzer Zeit, wenn die erste stürmische Action vorüber ist, wieder nach, so findet man die Kanälchen ganz wohl erhalten; dauert die Einwirkung durch längere Zeit fort, so verschwinden sie allmälig. Es ist daher anzunehmen, dass denselben eine selbstständige Wandung zukommt, freilich so zart, dass sie der

Kalilauge auf die Dauer nicht zu widerstehen vermag; wir haben also hier äusserst feine Cuticularröhrehen vor uns, die wie bei den Drüsenzellen der Phronimiden den intracellulären Theil des Ausführungsapparates, die ersten Leitungswege für das Secret darstellen.

Unmittelbar vor ihrer Ausmündung, wo die Röhrchen schon nahe bei einander liegen, sind sie auf eine kleine Strecke hin von dunkeln Partikeln umgeben, welche dem Verlaufe der eingelagerten Röhrchen entsprechend regelmässig in Radiärreihen angeordnet sind und in toto ein dunkles, strahliges Gebilde von sphärischer oder ellipsoidischer Form darstellen, das dem Infundibulum des grossen Ableitungsrohres unmittelbar aufsitzt; besonders an frischen Zellen, wo die Röhrchen selbst meist nicht sichtbar sind, fällt dieses Gebilde sofort in die Augen (Fig. 6).

Bei den dunklen Zellen besteht der ganze übrige Zellleib aus grobkörnigem Plasma, in das ein ansehnlicher Kern eingelagert ist; in den blassen Zellen aber ist jenes strahlige Gebilde von einer breiten Zone hellen, körnchenarmen Plasmas umgeben, durch welche die Cuticularröhrchen in radiärer Anordnung hindurchziehen, um in der nach aussen sich anschliessenden, von zahlreichen kleinen und grossen Körnern erfüllten Plasmaschichte zu verschwinden; in dieser körnigen äussersten Zone, deren peripherische Partie noch als homogene stark lichtbrechende Aussenschichte differenzirt sein kann, liegt der grosse Kern der Drüsenzelle, der von rundlicher oder auch schüsselförmiger Gestalt ist, in welchem letzteren Falle er im optischen Durchschnitt die Form eines Halbmondes zeigt (Fig. 3); er enthält immer ein ansehnliches Kernkörperchen.

Die Frage, ob den Ableitungsgängen besondere Kerne zukommen oder nicht, war ich nicht im Stande mit Sicherheit zu entscheiden; man sieht zwar an manchen Stellen langgestreckte Kerne denselben aufliegen, aber diese können ebensogut dem Bindegewebe angehören, das reichlich entwickelt, die einzelnen Gruppen von Drüsenzellen und ihre Ausführungsgänge umhüllt und stützt.

Zu erwähnen wäre noch das Vorkommen von Vacuolen in den Drüsenzellen von Corophium crassicorne, welche bisweilen eine bedeutende Grösse erlangen und dann mit Gruppen von Krystallen erfüllt sind (Fig. 7); diese Erscheinung dürfte aber pathologischer Natur sein, zumal ich sie nur in wenigen Fällen beobachtete.

Auffallend ist die Aehnlichkeit, welche die beschriebenen Drüsen-

zellen mit den von Leydig (Zur Anatomie der Insecten, pag. 54) dargestellten einzelligen Afterdrüsen von Trichodes apiarius zeigen; diese haben ebenfalls einen körnigen Saum, dann nach innen eine helle, von radiären Streifen durchzogene Zone, und inmitten ein "körniges Gebilde", das wohl dem besprochenen strahligen Körper entsprechen dürfte; sie gleichen somit vollständig den blassen Zellen der Corophiiden. Die radiären Streifen in der hellen Zone, die Leydig als die ersten Leitungswege für das Secret bezeichnet, sind wohl mit den intracellulären Cuticularröhrchen identisch; der Hauptausführungsgang freilich reicht bei Trichodes weit in's Zellinnere hinein; dies kann jedoch umsoweniger einen wesentlichen Unterschied begründen, als vielleicht auch hier jene Impression des Zellleibes vorhanden ist und so das Ausführungsrohr nur scheinbar in das Innere der Zelle zu liegen kommt. (Vgl. die Copie Fig. 5.)

Den oben besprochenen Secretionsapparat fand ich bei allen Corophiiden, die mir zur Untersuchung vorlagen; es waren dies Arten der Gattungen: Microdeutopus, Microprotopus, Amphithoë, Podocerus, Cerapus und Corophium. Das Genus Cyrtophium, das bisher zu den Corophiiden einbezogen wurde, das aber der Drüsen entbehrt und so eine Ausnahme zu machen scheint, weicht in mehrfacher Hinsicht wesentlich von den Corophiiden ab und steht andererseits den Dulichiiden so nahe, dass es dieser Familie zuzuzählen ist und so die Ausnahme nur eine scheinbare ist. Andererseits finden wir bei den anderen Crevettinen nirgends einzellige Drüsen in der beschriebenen Anordnung. 1)

Ich glaube daher, dass man wohl berechtigt ist, den Besitz jenes Secretionsapparates in dem 3. und 4. Beinpaare des Thorax als charakteristisches Merkmal der Corophiiden hinzustellen, und das umsomehr, als in diesen anatomischen Verhältnissen die Bedingungen gegeben sind für die eigenthümliche Lebensweise dieser Amphipoden, deren Biologie uns eine Reihe interessanter Erscheinungen vorführt.

Es ist schon lange bekannt, dass Arten der Gattungen: Cerapus, Siphonocoetes und Unciola Say (= Microdeutopus Costa) durch Verkittung von Sand, Schlamm, Holzpartikeln etc. mittelst eines im Wasser erstarrenden Secretes

¹⁾ Die weiter unten beschriebenen einzelligen Drüsen von Orchestia weichen in Anordnung und Ausmündung wesentlich von denen der Corophiiden ab; in der Familie der Gammariden fehlen, soweit meine Erfahrung reicht, die Drüsen ganz.

Röhren herstellen, in die sie sich, wenn sie beunruhigt werden, zurückziehen; Sp. Bate¹) wies denselben Bauinstinct bei Amphithoë- und Podocerus-Arten nach und zeigte, dass wenigstens bei einigen Arten die Röhren auch als Nester benützt werden und den aus dem Brutraum frei gewordenen Jungen zum Schutze dienen. Auch ich hatte wiederholt Gelegenheit, die Bauten des in Triest sehr häufigen Podocerus falcatus, sowie die von Cerapus und Microdeutopus zu beobachten.

Einen Fall von Anpassung an ganz besondere Lebensbedingungen zeigt uns eine andere Baumethode, die schon Sp. Bate (l. c. pag. 163) erwähnt, ohne aber die betreffenden Amphipoden näher zu bezeichnen; ich fand sie nun bei Amphithoë penicillata Costa, ferner bei A. longicornis und largimana (Podocerus long. und larg. Hr). Diese Thiere schlagen den Rand des Thallus von Ulva ein und kleben ihn in dieser Lage fest, so dass eine beiderseits offene Röhre entsteht, in der sie sich vor den Blicken ihrer Feinde verbergen, was besonders den beiden hellgrün gefärbten Arten Amphithoë longicornis und largimana vollständig gelingen mag; es ist wirklich schwer, dieselben wiederzufinden, wenn man sie mit einigen Ulven in ein Aquarium gesetzt und einige Zeit lang ungestört belassen hat.

Ueber die Provenienz des "animal cement", welches bei dieser Bauthätigkeit in Verwendung kommt, war man lange im Unklaren; Sp. Bate sagt (Brit. sessile eyed Crust. I, pag. 420): We have not been able to discover whether this thread-like web excreted by the mouth, or whether or not there be an especial organ for its production. Es ist aber offenbar nichts anderes, als das Secret der oben beschriebenen Drüsen, deren Besitz für die Corophiiden so charakteristisch ist. Die Ausmündungsstellen derselben sind für eine solche Verwendung vollkommen entsprechend situirt; wenn man einen Podocerus beim Bauen beobachtet, so sieht man, während er mit den hinteren Beinen sich an Ort und Stelle festhält, das 3. und 4. Beinpaar in fortwährender Bewegung, indem er das Baumaterial mit den Fäden des Secretes durchspinnt und so verkittet.

Nach dem, was ich oben über die Mächtigkeit der Drüsenanhäufungen gesagt habe, wird man sich nicht wundern können, wenn eine Amphithoë, wie Sp. Bate beobachtete, im Stande ist, zweimal unmittelbar hinter einander ein vollständiges Nest

¹⁾ On the nidification of Crust. Ann. of nat. hist. 1858.

herzustellen, also zweimal eine Secretmasse auszuscheiden, welche hinreicht, ihren ganzen Körper zu umhüllen.

Anders als die Baumethode der Podocerinen ist die der Corophiinen; diese Thiere bohren Löcher in den Schlamm und machen sie zu haltbaren Gängen, indem sie die Wände mit dem Secret ihrer Drüsen überziehen. Indessen ist der Gegensatz zwischen beiden Gruppen und ihren Baumethoden keineswegs ein so scharfer, wie Sp. Bate meint; es scheint mir vielmehr, dass wir hier sehr weit von einander abstehende Glieder einer einzigen Erscheinungsreihe vor uns haben, in der die Minirarbeiten von Corophium die unterste Stufe, die einfachste Bethätigung des Bauinstinctes repräsentiren, der sich von da aus weiter ausgebildet hat und unter Anpassung an verschiedene Lebensbedingungen zur Errichtung von freistehenden, als Wohnung dienenden Röhren führte. Einigermassen analoge Verhältnisse haben wir bei gewissen Hymenoptern, wo die Bauten von Odynerus murarius geradezu das Uebergangsglied von der einfachen Ganggräberei zur Herstellung freier, oberirdischer Lehmbauten darstellen. 1)

B. Die einzelligen Drüsen der Gattung Orchestia.

Einen zweiten Typus von einzelligen Drüsen führt uns Orchestia vor. Der Secretionsapparat dieser Gattung weicht zwar, was die Structur der einzelnen Elemente betrifft, von dem der Corophiiden in keiner Beziehung wesentlich ab; die Drüsenzellen sind den dunklen Zellen der Corophiiden sehr ähnlich, wenn sie auch bedeutend grösser als diese sind. Nur darin macht sich ein Unterschied geltend, dass die intracellulären Cuticularröhrchen ein relativ weiteres Lumen zeigen und dem entsprechend in geringerer Zahl vorhanden sind (Fig. 13).

Bedeutend aber ist der Unterschied, der sich in dem Verhalten der extracellulären Gänge bei ihrer Ausmündung und in der Vertheilung und Anordnung der Drüsenzellen im Körper manifestirt. Wir sehen hier den Drüsenapparat gewissermassen decentralisirt; denn während bei den Corophiiden, wie wir gesehen haben, die Drüsenzellen sich in einem ganz beschränkten Theile des Körpers anhäufen und alle ihre Gänge an einigen wenigen Punkten zur Ausmündung vereinigen, treten sie hier an verschiedenen Stellen über den ganzen Körper zerstreut auf und lassen jeden Ausführungsgang nach kurzem Verlaufe durch einen

¹⁾ V. Graber, vergl. Lebensgesch. der Insecten, 1877. I. pag. 174.

selbstständigen Porus in der Chitinwand des betreffenden Körpertheiles nach aussen sich öffnen (Fig. 10 und 12).

Wenn wir zunächst die Anordnung der Drüsenelemente in den Thoracalbeinen in's Auge fassen, so tritt sofort wieder der Gegensatz zu den Corophiiden hervor. Da die Orchestien im Zusammenhang mit ihrer Lebensweise in sämmtlichen Gliedmassen des Thorax eine kräftige Muskulatur besitzen, so dass sie im Stande sind, auf dem Lande ziemlich flink zu laufen, so ist eine grössere Anhäufung von Drüsenzellen nur in den Theilen der Extremitäten denkbar, welche nicht von Muskeln durchzogen sind, das sind die Coxalplatten und die analog gebildeten lamellösen Verbreiterungen, die am Basos der drei hinteren Thoracalbeinpaare beider Geschlechter und an dem des zweiten Gnathopodenpaares des Weibchens sich finden; ausserhalb dieser Glieder finden wir in den Beinen nur kleine Gruppen von secretorischen Elementen (Fig. 10).

In den Coxalplatten repräsentiren sich die Drüsen als eine meist einfache Schichte dicht gedrängter, flach cubischer Zellen (Fig. 11), die besonders im distalen Theile der Platte als ein den Rand begleitender breiter Saum ausgebildet sind; die Ausführungsgänge ziehen neben einander nach dem freien Rande der Coxalplatte hin und münden durch selbstständige Poren, die zu unregelmässigen Gruppen vereinigt an der Innenlamelle der Platte sich finden, nach aussen. Am zahlreichsten sind die Drüsenzellen in den vorderen Coxalien, während in denen der Pleopoden sich nur mehr einige wenige Zellen finden (Fig. 10).

In den auf die Coxa folgenden Gliedern bilden die Drüsenzellen keine zusammenhängenden Complexe, sondern sind in meist kleine Gruppen aufgelöst, die durch die starken die Mitte des Beines einnehmenden Muskelbündel in die Vorsprünge und lamellösen Verbreiterungen gedrängt erscheinen. Am zahlreichsten finden sich die Zellen, wie oben erwähnt, in dem stark verbreiterten Basos, während im 6. Gliede, das von cylindrischer Form und von Muskeln ganz erfüllt ist, sie sich nur mehr ganz vereinzelt vorfinden. Die Ausführungsgänge ziehen von den Zellen direct zur Chitinwand und münden, wie in den Coxalplatten, auf der Medialseite der Beine durch gesonderte Poren nach aussen (Fig. 12); eine Vereinigung mehrerer Cuticulargänge vor ihrer Ausmündung, wie sie bei den Corophiiden vorkommt, findet hier nie statt, sondern es entspricht jeder Zelle ein besonderer Gang und besonderer Porus.

Ausserhalb der Thoracalbeine finden sich die Drüsenzellen noch in geringer Zahl in den Antennen, den Mandibeln, den Maxillarfüssen, sowie in den Uropoden besonders des letzten Paares. Indessen beschränken sie sich nicht auf die Extremitäten, sondern treten auch im Kopf und Rumpf selbst auf, wo sie unmittelbar unter der Haut gelegen, kleine Gruppen bilden, die theils seitlich, theils dorsal gelegen, sich in allen Segmenten des Thorax, sowie in den drei vorderen des Abdomens wiederholen; im 4. und 5. Abdominalsegmente fehlen sie gänzlich, im letzten Segment dagegen bilden sie einen grossen dorsalen Complex, der in das Telson hineinreicht.

Ueber die Function dieser Drüsen lässt sich Bestimmtes nicht angeben. Sexuelle Bedeutung haben sie nicht, denn sie sind in beiden Geschlechtern gleich entwickelt. Da das Vorkommen derselben nur beim Genus Orchestia constatirt werden konnte, einem Genus, dessen Arten durch ihre mehr oder minder vollständig terrestre Lebensweise ausgezeichnet sind 1), dagegen die verwandten Gattungen, welche an das Wasser gebunden sind, wie Nicea, die Drüsen nicht besitzen, so ist es sehr wahrscheinlich, dass diese Eigenthümlichkeit in der Organisation in causalem Zusammenhang mit dem Leben auf dem Lande steht. Vielleicht dient das Secret, das wahrscheinlich colloider Natur ist, dazu, allzu rasche Verdunstung hintanzuhalten und besonders die Kiemen vor Austrocknung zu bewahren, indem es dieselben als schützende Schichte überzieht; dafür spricht der Umstand, dass die Ausführungsgänge der in den Coxalplatten und den anderen Gliedern der Beine befindlichen Drüsen, welche ja die Hauptmasse des ganzen Secretionsapparates ausmachen, alle auf der Innen-, d. i. medialen Seite ausmünden und so das Secret leicht an die Kiemen gelangen kann.

Eine Vergleichung der im Vorhergehenden beschriebenen Drüsen mit den durch Claus, P. Mayer und Haller bei anderen Amphipoden bekannt gewordenen zeigt, dass vor Allem darin ein Unterschied sich geltend macht, dass bei den Phronimiden und Caprelliden drei bis fünf und mehr Drüsenzellen zur Bildung eines secretorischen Elementes zusammentreten und von diesem ein cuticularer Ausführungsgang ausgeht, während bei den Crevettinen diese Complexbildung unterbleibt, indem das secretorische

^{&#}x27;) Der landbewohnende Talitrus locusta L. lag mir leider nicht zur Untersuchung vor.

Element mit dem histologischen, d. i. mit der Zelle zusammenfällt und so jeder Zelle ein besonderer Cuticulargang angehört. Beide Typen von Drüsen scheinen die Hyperiden, denen somit in dieser Hinsicht eine vermittelnde Stellung zukommt, zu besitzen; wenigstens erwähnt Paul Mayer in der citirten Schrift, dass bei diesen Amphipoden "im Gegensatze zu den Phronimiden die Complexbildung nur in beschränktem Masse stattfindet oder sogar ganz unterbleibt", was dann einen engern Anschluss an die Crevettinen bedeuten würde; nähere Angaben über die Beschaffenheit jener Drüsen liegen jedoch nicht vor.

II. Die Harndrüsen der Crevettinen.

Als Anhang der hinteren Darmregion findet sich bei den Crevettinen bekanntlich ein Excretionsorgan, das in der Regel paarig entwickelt ist in Form von zwei grösseren oder kleineren Schläuchen, die als Ausstülpungen der Darmwand aufzufassen sind.

Die Angabe von Sp. Bate¹), dass bei Gammarus und Maera sich ein unpaarer Drüsenschlauch vorfinde, kann ich nicht bestätigen; bei Gamm. marinus und locusta wenigstens, sowie bei Maera brevicaudata fand ich immer zwei Schläuche; damit stimmen auch die Angaben von Wrzesnowski²) über Gamm. pulex überein; bei Goplana polonica allerdings bildet sich nach dem letztgenannten Forscher die rechte Drüse im Verlaufe der Entwicklung zurück; ich fand das Organ in allen Gattungen paarig ausgebildet mit alleiniger Ausnahme des Genus Melita, wo es aber schon in der Anlage unpaar ist, wie ich später noch ausführlicher zeigen werde.

Bei der Vergleichung der einzelnen Gattungen zeigte es sich, dass, wenn auch in der speciellen Ausbildung die Drüsen mancherlei Verschiedenheiten aufweisen, sie doch constant an einer ganz bestimmten Stelle des Darmes ihren Ursprung nehmen, und zwar am hintersten Theile des Dünndarmes, unmittelbar vor Beginn des Rectums; die Drüsenschläuche sind als zur Mitteldarmregion gehörig, als Differenzirungen der hintersten Partien der Dünndarmwand zu betrachten. Dies tritt besonders dort deutlich hervor, wo das Organ auf einer sehr tiefen Stufe der Ausbildung stehen bleibt; ein ausgezeichnetes Beispiel dieser Art führt uns Melita vor.

Brit. sess. eyed, crust. I. XXX.

²⁾ Zoolog. Anzeig. 1879, Nr. 39, pag. 514.

Um sich Einsicht in diese Verhältnisse zu verschaffen, macht man am besten einen Längsdurchschnitt durch ein in Alkohol gehärtetes und in Nelkenöl aufgehelltes erwachsenes Exemplar (Fig. 15). Der Dickdarm nimmt die hinteren drei Abdominalsegmente ein; er ist ausgezeichnet durch ein aus hohen Cylinderzellen zusammengesetztes Epithel, das gegen das Lumen hin eine starke Cuticula abgeschieden hat, sowie durch den mächtigen Muskelbelag. An seinem vorderen Ende ist das Epithel etwas vorgewölbt und bildet eine kreisrunde Falte, die von Wrzesnowski beschriebene Afterdarmklappe. Vom Dünndarm, der sich hier anschliesst, ist das Rectum scharf abgesetzt, indem das Epithel des einen sich nicht einmal direct an das des anderen anschliesst, so dass die Verbindung zwischen beiden Regionen eigentlich nur durch die Bindegewebs-Muskelschichte hergestellt wird, ein Verhältniss, das durch die entwicklungsgeschichtliche Thatsache der Bildung des Enddarmes aus dem Ektoderm, des Mitteldarmes aus dem Entoderm hinreichend erklärt wird. Unmittelbar an das Rectum anschliessend findet sich an der dorsalen Seite des Dünndarmes eine Auftreibung der Darmwand (Fig. 15 HD), in deren Bereich das Epithel aus Cylinderzellen zusammengesetzt ist, die von den flachen Epithelzellen, welche den Dünndarm im Uebrigen auskleiden, deutlich unterschieden sind. Im Zusammenhang damit steht auch eine theilweise Lagenverschiebung der dorsal vom Darm verlaufenden, horizontal durch den Leibesraum ausgespannten Bindegewebslamelle, die ein Theil jenes für die Regulirung des Blutumlaufes so wichtigen Systems von bindegewebigen Platten ist, auf welches zuerst Claus bei den Phronimiden 1) aufmerksam gemacht hat, und das sich in gleicher Ausbildung auch bei den Crevettinen findet. Die Platte, in welche Pigmentzellen eingelagert sind, ist nämlich, während sie in den vorderen Partien dem Darm unmittelbar auflagert, bei Melita in der Gegend der besprochenen Auftreibung der Darmwand nach oben gewölbt (Fig. 15 BL) und durch Bindegewebe (B) dauernd an der Rückenwand fixirt (ein Verhältniss, das sich auch bei den anderen Crevettinen mit wohl entwickelten Drüsenschläuchen an gleicher Stelle nachweisen lässt). Der dadurch geschaffene Raum wird von jener modificirten Dünndarmpartie eingenommen; es ist kein Zweifel, dass diese das Aequivalent der sogenannten Malpighi'schen Schläuche der anderen Crevettinen ist. In allen Fällen nehmen diese

¹⁾ D. Org. d. Phronimid., pag. 40.

genau an derjenigen Stelle des Darms, freilich paarig entwickelt, ihren Ursprung, welche bei Melita modificirt erscheint, und münden vor der Afterdarmklappe aus (Fig. 14).

Aus all' dem geht aber auf's Deutlichste hervor, dass diese Drüsen nicht der Enddarmregion angehören, sondern auf Ausstülpungen der Dünndarmwand zurückzuführen sind; daraus folgt aber auch, dass wir sie den Malpighi'schen Schläuchen der Insecten nicht homolog setzen können, da diese ja aus dem Enddarm entspringen. Ich halte es daher für zweckmässig, hier einfach von Harndrüsen 1) zu sprechen.

Die einfachste unter allen Modificationen, in denen das Excretionsorgan bei verschiedenen Familien erscheint, haben wir bereits in der unpaaren Drüse von Melita kennen gelernt. Sonst sind es immer paarige Schläuche.

Bei allen Corophiiden haben wir zwei kleine schlauchoder blasenförmige Gebilde vor uns, die sich schräg vom Darm erheben (Fig. 14b).

Bei den Gammariden finden wir sie in verschiedenen Gattungen auf verschiedener Stufe der Differenzirung; Melita ist schon erwähnt; klein sind sie noch bei Maera (Fig. 14c), bei den meisten aber erstrecken sie sich in ausgewachsenen Thieren durch mehr als drei Segmente. Charakteristisch ist für diese die Eigenthümlichkeit, dass sie an ihrer Ursprungsstelle nach vorne umbiegen und, dem Darme angeschmiegt, mehr oder weniger weit nach vorne verlaufen (Fig. 14d).

Das entgegengesetzte Verhältniss zeigt die Gattung Cyrtophium, indem hier die Drüsenschläuche, ziemlich ansehnlich

¹⁾ Die Endigung der Aorta posterior scheint mit der Ausbildung der Harndrüsen in Zusammenbang zu stehen; ich will daher kurz meine Beobachtungen darüber mittheilen. Die Aorta verläuft, der horizontalen Bindegewebsplatte unmittelbar aufliegend, vom Herzen nach rückwärts und endet im 3. Abdominalsegmente, wo. von den Harndrüsen nach oben gedrängt, die Platte ihr den Weg versperrt (Fig. 15 und 20 A o E); diese zeigt dort, wo das Ende der Aorta an sie herantritt, eine Durchbrechung, so dass das arterielle Blut unter die Platte in den von den Harndrüsen eingenommenen Raum gelangt; es umspühlt diese und geht nach rückwärts, um theils das letzte Uropodenpaar zu versorgen, theils durch Löcher der Bindegewebslamelle wieder dorsalwärts aufzusteigen und zum Herzen zurückzukehren (siehe die Pfeile Fig. 15 und 20); ausser diesem medianen Blutstrom lässt die Aorta noch durch zwei seitliche ganz kurze arterienartige Ansätze unmittelbar vor ihrem Ende zwei mächtige seitliche Ströme hervorgehen, welche in die vorderen Uropoden, die Pleopoden und die hinteren Thoracalbeine Blutschlingen abgeben. Diese Verhältnisse konnte ich sowohl an hellen Exemplaren von Gammarus marinus, als auch besonders deutlich an Nicea constatiren (Fig. 20).

entwickelt, sich nach rückwärts durch das lange 4. Abdominalsegment bis zum Anfang des 5. hinziehen (Fig. 14e). Auch bei der Gattung Nicea (Fig. 14f, 2o) wenden sie sich zunächst nach rückwärts, biegen aber wieder nach vorne um und enden gerade über der Ursprungsstelle, so dass eine vorne offene Schleife zu Stande kommt. 1)

Durch Grösse und Lage von den übrigen Formen abweichend, ist die Drüsenbildung des Genus Orchestia (Fig. 14g und 10 HD). Während bei allen anderen Formen, wo das Rectum ganz constant die drei letzten Abdominalsegmente einnimmt, die Schläuche an der Grenze zwischen dem 3. und 4. Abdominalsegment dem Darm aufsitzen, entspringen sie bei Orchestia im 7. Thoracalsegmente an den Seiten des Darmrohres und verlaufen, allmälig sich erhebend, nach rückwärts; zwischen dem 3. und 4. Segment des Abdomens liegen sie bereits dorsal dem Darme an und bilden hier dieselbe Schleife, wie Nicea sie zeigt. Mit Berücksichtigung dieser letzteren verwandten Gattung lassen sich diese eigenartigen secundären Verhältnisse auf die primären zurückführen.

Denken wir uns, dass die im 4. Segment des Abdomens gelegene Drüsenschleife von Nicea, welche sich in derselben Orientirung auch bei Orchestia findet, ihre Lage beibehalte, während die Einmündung in den Darm nicht zwischen dem 3. und 4. Abdominalsegment vor sich gehe, sondern die Drüsenschläuche, nach vorne verlängert, im letzten Segmente des Thorax sich in den Darm öffneten, so haben wir die Drüsenform von Orchestia vor uns. Das causale Moment aber für die Verschiebung der Ursprungsstellen der Drüsen nach vorne liegt in der Verlängerung des Rectums. Wir sehen nämlich bei Orchestia vor dem primären Rectalabschnitt, der dieselbe Beschaffenheit, wie bei den anderen. Formen hat, ein durch die drei vorderen Abdominalsegmente sich erstreckendes Darmstück sich einschalten, das einen ganz eigenthümlichen histologischen Bau hat und zum Rectum einbezogen werden muss; mit der Erwerbung einer solchen Modification, durch die ja eine Verkürzung des Mitteldarmes bedingt ist, musste nothwendig die Verlegung der Ursprungsstelle der Excretionsschläuche nach vorne Hand in Hand gehen, da ja dieselben Ausstülpungen des Endabschnittes des Mitteldarmes sind.

Sowie am Darm, lassen sich in der Wand der Drüsen peritoneales Bindegewebe, Muscularis und Epithel mit mehr oder weniger

¹⁾ Dasselbe Verhältniss ist auch von Sars bei Pontoporeia constatirt (l. c. Pl. VII, Fig. 16).

deutlich abgehobener Intima unterscheiden. Die Differenzen, welche in histologischer Beziehung zwischen Harndrüse und Mitteldarm bestehen, beziehen sich, wie natürlich, hauptsächlich auf die Drüsenzellschichte. Schon bei Melita, wo das Excretionsorgan als solches eigentlich noch gar nicht zur Abgliederung gekommen ist, sind es die Epithelzellen, welche, von dem flachen Epithel des Dünndarms verschieden, eine höhere, cylindrische Form angenommen haben. Diese Modification des Epithels, deren Hervortreten eigentlich der Ausgangspunkt für die Differenzirung des ganzen Organes ist, erhält sich bei allen Formen und tritt um so schärfer hervor, je mehr die Drüsenschläuche entwickelt sind, während die Muskelund Bindegewebsschichte nur durch zartere Ausbildung von der des Darmes abweicht.

Die einzelnen Schichten sind am deutlichsten bei den hochentwickelten Drüsen von Orchestia zu sehen. Wir finden hier eine zarte peritoneale Bindegewebshülle mit grossen ovalen Kernen; diese zeigt stellenweise eine feine Längsstreifung, die aber nicht auf die Bildung von Fibrillen zurückzuführen ist, sondern blos durch Faltungen der Membran zu erklären ist. Darauf folgt nach innen die Muscularis, welche wie im Mitteldarm aus äusseren Ring- und inneren Längsfasern besteht; während die Ringmuskulatur in der ganzen Länge der Drüsenschläuche hervortritt, freilich nicht als zusammenhängender Belag, sondern in reifenartigen Partien aufgelöst, die unter einander durch einzelne schräge Muskeln in Verbindung stehen, lässt sich die Längsfaserschicht nicht an allen Stellen nachweisen.

Die Muskelschichte ist gestüzt durch eine sich innen anlegende membrana propria, an die die Drüsenzellschicht sich anschliesst. Diese (Fig. 16) besteht aus einer einfachen Lage von schmalcylindrischen, körnchenreichen Zellen, welche gegen das Lumen des Schlauches hin eine etwas stärker lichtbrechende Aussenschichte zeigen, die sich jedoch hier nicht so scharf abhebt, wie bei Gammarus; die Kerne liegen der Basis der Zellen genähert. Da die Epithelzellen von sehr verschiedener Höhe und so angeordnet sind, dass sich einzelne Gruppen derselben als wall- oder papillenartige Erhebungen in's Innere des Schlauches vorwölben, so kommt kein regelmässiges cylindrisches Lumen zu Stande. 1) (Fig. 16.)

¹⁾ Der Schlauch ist hier durch den Schnitt seitlich zusammengedrückt worden; in natura ist er vollkommen cylindrisch.

Als Excretionsproducte lassen sich bei Orchestia in den Schläuchen oft in bedeutender Menge Concretionen nachweisen, mit deren Ansammlung eine Rückbildung des Drüsenepithels Hand in Hand geht. Die Concremente nehmen ihre Entstehung in den Epithelzellen selbst, wo wir ihre Anfänge als kleine Körner eingebettet sehen (Fig. 17); indem diese allmälig an Zahl und Grösse zunehmen, drängen sie die Zellsubstanz und die umliegenden Kerne bei Seite und gelangen in das Lumen. Dort wachsen sie zu grossen kugel- oder nierenförmigen Gebilden an, welche entweder einfach concentrische Schichtung oder mehrere ineinander geschachtelte Schichtensysteme zeigen (Fig. 18) und wieder untereinander zur Bildung grösserer traubiger Massen zusammentreten (Fig. 19). In den Concretionen bemerkt man häufig entweder im Centrum der Schichtensysteme oder zwischen den Schichten eingeschaltet Partien von körniger Structur, welche sich von den anderen deutlich abheben und wahrscheinlich auch eine andere chemische Zusammensetzung haben (Fig. 18). Die Hauptmasse des Depôt besteht aus kohlensaurem Kalk; Essigsäure ruft eine lebhafte Gasentwicklung hervor.

Die massenhafte Anhäufung (Fig. 19) von Concrementen bewirkt, dass das ganze Epithelrohr auf die peripheren, die Kerne enthaltenden Theile reducirt wird, schliesslich kann das Epithel in einem grossen Theile des Organs ganz verdrängt werden, so dass die Wand dann an diesen Stellen nur aus der Bindegewebs-Muskelschichte besteht und von den Drüsenzellen sich nur unbedeutende Plasmareste erhalten haben. Da diese Erscheinung fast an allen Exemplaren, auch schon an den jungen Thieren zu beobachten ist, so müssen wir annehmen, dass sich das Epithel, nach der Fortschaffung der Concremente, von den intacten Theilen aus regenerirt, um seine Function wieder aufzunehmen, und dass überhaupt diese Ablagerung von Kalk nicht etwa als eine pathologische Erscheinung, sondern als der normale Excretionsvorgang aufzufassen ist.

Bei den anderen Crevettinen fand ich feste Excretionsproducte niemals vor.

III. Das Rectum von Orchestia.

Der rectale Abschnitt des Darmcanals ist bei Orchestia, welche in Form und Structur des Mund- und Mitteldarmes sich ganz an die anderen Crevettinen anschliesst, sehr abweichend gestaltet. Vor Allem fällt seine bedeutende Ausdehnung in's Auge;

er erstreckt sich nach vorne bis in das 7. Thoracalsegment und durchzieht so die ganze Länge des Abdomens. Es sind an ihm zwei Theile zu unterscheiden, deren Grenze ungefähr zwischen das 3. und 4. Abdominalsegment fällt (Fig. 14 g R und R¹) und die histologisch scharf getrennt sind. Während die hintere Partie dem Rectum der anderen Crevettinen entspricht, stellt der vordere Abschnitt ein neu hinzugekommenes Stück dar, welches in seinem histologischen Bau manche Eigenthümlichkeiten zeigt.

Betrachten wir zunächst die Epithelschichte desselben, so finden wir, dass dieselbe kein gleichmässiges cylindrisches Rohr bildet, sondern in der dorsal-medianen Partie aus bedeutend höheren Zellen zusammengesetzt und daher stark verdickt erscheint (Fig 21). Zu den Seiten dieser Verdickungsleiste bildet das Epithel zwei Längsfalten, welche, besonders bei Darmleere, sich stark in's Innere vordrängen und dann eine unpaare Falte der ventralen Partie zwischen sich nehmen, welche letztere aber, wenn der Darm gefüllt ist, vollständig geglättet erscheint (Fig. 22). Nach innen hat das Epithel eine dicke Cuticula abgesondert, welche schwach hervortretende Längsleisten zeigt (Fig. 21 Cu); jede derselben ist mit einer Reihe feiner cuticularer Borsten besetzt, welche zusammen mit der eigenthümlichen Muskulatur für die schnelle Beförderung der Kothballen in Betracht kommen dürften (Fig. 23).

Nach aussen folgt auf das Epithel ein Belag von Muskelfasern, der jedoch nicht das ganze Epithel umschliesst, sondern in zwei laterale, vollständig getrennte Partien zerfällt, welche die Wände der dorsalen Längsfalten und die Seiten des Epithelialrohres überziehen (Fig. 21 Sm), während dasselbe dorsal und ventral frei bleibt und blos von der tunica propria (Tp) überlagert Die Muskelfasern verlaufen nicht, wie dies bei der entsprechenden Schichte des hinteren Rectalabschnittes der Fall ist, longitudinal, sondern sie ziehen sich von der Dorsalseite beiderseits schräg über die seitlichen Partien des Epithelialrohres nach rückwärts hinab und vereinigen so bei ihrer Contraction den Effect von Ring- und Längsmuskeln. Die Elemente, welche diese Muskelschichte zusammensetzen, sind quergestreifte Primitivfibrillen, die sich aber nicht zur Bildung mehrerer Primitivbündel gruppiren, sondern jederseits als eine einzige dicke, zusammenhängende Lage von Fasern dem Darmepithel aufliegen, von einer homogenen Membran überlagert, die einem gemeinsamen Sarcolemma entspricht, so dass wir demnach die beiden seitlichen Muskellagen als je ein breites und flach ausgebreitetes Primitivbündel aufzufassen haben. Die plasmatische Substanz der Muskelelemente ist in jenen Partien angehäuft, welche in die dorsalen Längsfalten zu liegen kommen, also an den dorsalen Enden der Fibrillen; diese sind dort von einer Schichte feinkörnigen Plasmas überlagert, die grosse ovale Kerne birgt, gegen das untere Ende der Fibrillen hin aber sich verflacht und verschwindet (Fig. 21 Pl).

Der äussere Theil der Muscularis, welcher das Ganze umhült, ist bedeutend zarter und besteht aus einer structurlosen Membran (M), welcher in einfacher Schichte quergestreifte Primitivfasern aufliegen; diese schliessen nicht eng aneinander, sondern bilden nur einen lockeren, vielfach unterbrochenen Belag (RM). Auch hier lassen sich, freilich der geringen Mächtigkeit der Muskelschichte entsprechend in geringer Zahl, den Fibrillen auflagernde Kerne nachweisen (KRm), welche von feinkörnigem Plasma umgeben sind. Die äusserste Schichte bildet die peritoneale Hüllmembran mit ihren ansehnlichen Kernen (P, Kp).

Der hintere Rectalabschnitt von Orchestia entspricht in Form und Lage dem ganzen Rectum der anderen Crevettinen und weicht auch in der histologischen Zusammensetzung nicht wesentlich davon ab. Innerhalb der peritonealen Bindegewebshülle finden wir eine Ringmuskelschichte, welche, weit mächtiger entwickelt, als die entsprechende Schichte des vorderen Rectaltheiles, aus einer Reihe starker Muskelringe, den Constrictoren, besteht. Jeder dieser Muskelringe zerfällt durch Einschiebung einer dorsalen und ventralen sehnigen Partie (Fig. 24 Sv und Sd) in zwei Hälften, so dass wir zwei Reihen von eng aneinander liegenden Muskelhalbreifen vor uns haben, die den Darm von den Seiten umgreifen (Fig. 24 Km). Jeder einzelne der Halbringe entspricht einem Muskelprimitivbündel, an dem die typischen Einzelheiten sehr schön zu sehen sind. Das Sarcolemma ist wohl entwickelt (Fig. 20 S1); der davon umschlossene Raum wird nur zur Hälfte von der contractilen Substanz eingenommen, und zwar in dem nach innen gegen das Darmlumen zu gelegenen Theil (Fig. 25 CS), während die peripherische Hälfte der ganzen Länge des Muskels nach aus indifferentem Plasma mit zahlreichen eingelagerten Kernen besteht (Pl in Fig. 24 und 25), welche den einzelnen, an dem Aufbau des Primitivbündels betheiligten Zellen entsprechen.

Die Längsmuskeln entsprechen den schrägen Muskelfasern des vorderen Abschnittes, verlaufen aber genau longitudinal und erscheinen nicht als continuirlicher Belag mit medianer Unterbrechung wie jene, sondern sind in einzelne, mit Sarcolemm um-

gebene Bündel aufgelöst (Fig. 24 Lm), die im ganzen Umfang des Rohres sich finden.

Das Epithel zeigt eine Eigenthümlichkeit, die wir bei den anderen Crevettinen nicht antreffen. Es ist nämlich so mächtig entwickelt, dass es einem viel weiteren Lumen entspricht, als das des Rectums ist, wenn nicht gerade die hier sehr kräftig entwickelten Dilatatoren wirken. Daher schmiegt es sich nicht, wie bei Gammarus z. B., eng an die Muscularis an, sondern es hat, gestützt durch eine Tunica propria und gegen das Lumen hin von einer starken Cuticula überkleidet, innerhalb des Muskelrohres eine gewisse Selbstständigkeit erlangt und bildet mehrere grosse Längsfalten, welche weit in das Lumen vorspringen (Fig. 24 E mit Tp und Cu). Die Epithelzellen sind nicht im ganzen Umkreise von gleicher Gestalt; in den vorspringenden Theilen der Falten sind sie weit höher, als in den Faltenthälern. Die Cuticula ist glatt ohne Leisten und Borsten.

Wir haben also bei Orchestia einen mächtig entwickelten Rectalabschnitt vor uns, der durch die kräftige Muskulatur für die schnelle Beförderung der Kothmassen sorgt, und zwar in seinem vorderen Theil besonders durch die schrägen Fasern der inneren, in seinem hinteren Theil durch die Constrictoren der äusseren Schichte der Muscularis. Dass die vordere Partie, welche den anderen Crevettinen fehlt, wirklich dem Rectum zuzuzählen, d. i. ektodermalen Ursprungs ist, das geht, abgesehen von der Lage der Harndrüsenmündungen, schon aus dem Vorhandensein einer dicken Cuticula hervor. Was die Ursache der mächtigen Entwicklung der Ektodermeinstülpung am After des Embryos ist, ist schwer zu sagen; vielleicht hat man sie in der eigenthümlichen Lebensweise und in den dadurch bedingten Ernährungsverhältnissen der Orchestien zu suchen.

IV. Die Kiemen von Orchestia.

Der Unterschied in der Lebensweise, welcher zwischen Orchestia einerseits und den Gammariden andererseits besteht, gelangt, wie natürlich, im Bau der Kiemen besonders deutlich zum Ausdruck. Es ist zwar der Respirationsmodus bei den Landbewohnern derselbe, wie bei den Wasserbewohnern, indem ja die Kiemen auch bei jenen feucht erhalten werden müssen und der Gasaustausch auch hier durch das Wasser vermittelt wird; im Princip des histologischen Baues ist daher kein Unterschied zu constatiren. Aber es ist klar, dass die Kiemen von Orchestia,

die ja nicht im Wasser flottirend getragen werden, ein viel festeres Gefüge und eine geschütztere Lage haben müssen. Grosse zarte Kiemenblätter, wie sie Gammarus z. B. besitzt, würden bei Orchestia wiederholten Verletzungen nicht entgehen und andererseits auch die Bewegung der Thoracalbeine, welche auf dem Lande viel mehr in Betracht kommt als im Wasser, hemmen.

Die Kiemen von Orchestia sind kleine, relativ dicke und derbe Plättchen, welche sich nicht, wie bei Gammarus, an den sechs hinteren Thoracalbeinpaaren, sondern nur am 2. bis 6. Paare vorfinden; die vorderen drei Paare sind schmal und lang gestreckt, ragen aber nicht frei ausgebreitet an der Bauchseite vor, sondern sind nach Art einer Schraube gekrümmt, wodurch, ohne dass die Flächenentwicklung beeinträchtigt würde, die Längserstreckung der einzelnen Kiemenblätter reducirt wird; ausserdem sind sie auch der Bauchwand angedrückt und nehmen so sehr wenig Raum für sich in Anspruch, Verhältnisse, welche für die Intacthaltung der Kiemen offenbar von Vortheil sind (Fig. 29 und 10 K). Die zwei hinteren Paare zeigen diese Verhältnisse in weniger markirter Weise.

Ehe ich auf die Histologie der Kiemen von Orchestia übergehe, will ich den Kiemenbau der anderen Crevettinen darstellen, da die in der Literatur der Amphipoden vorliegenden Daten sehr spärlich sind und sich auf die kurzen Angaben von Sars (l. c. 59) und die Darstellung der Caprellen-Kieme von Gamroth beschränken. 1)

Betrachten wir das Kiemenblatt eines Gammarus von der Fläche, so fällt ein System von kürzeren oder längeren dunklen Streifen auf, welche parallel über die Kiemen streichen und von hellen Partien umgeben sind, die sich wie ein Netz über die ganze Fläche ausbreiten und den Blutbahnen entsprechen. Die Bedeutung dieses Bildes wird sofort klar, wenn wir quer über jene dunklen Züge einen Schnitt machen. Wir sehen dann, dass von beiden Hypodermislamellen sich an vielen Stellen Verdickungsleisten erheben, und zwar so, dass jeder Leiste an der einen Lamelle eine genau entsprechende an der anderen Lamelle gegenüberliegt (Fig. 28) und je zwei solcher correspondirender Erhebungen sich zur Bildung einer Scheidewand vereinigen, wodurch einerseits die beiden Kiemenlamellen auseinander gehalten werden,

¹⁾ Genauer wurden die Kiemen von Porcellio und Oniscus durch Leydig untersucht (Ueber Amphipoden und Isopoden Z. f. w. Zool.); sie unterscheiden sich jedoch von den Amphipodenkiemen in mancher Hinsicht.

andererseits der Zwischenraum in eine Reihe untereinander anastomosirender Canäle getheilt wird, in denen das Blut in bestimmter Weise circulirt. Diese Verhältnisse hat schon Leydig (Btr. z. K. d. f. Bau. d. Arthropoden, pag. 458) und auch Sars (l. c. 59) erkannt, ohne dass die Sache histologisch klargestellt worden wäre.

Um zu einem histologischen Verständniss zu gelangen, muss man sich Tinctionspräparate anfertigen. Man sieht dann, dass die Zellkerne nur in den Verdickungsleisten vorkommen und in den dazwischen liegenden Theilen der Hypodermis, wenigstens in der ganzen mittleren Partie der Kieme, vollständig fehlen (Fig. 26 und 28). Es betheiligen sich daher alle Zellen an der Bildung jener Leisten in der Weise, dass bei jeder Zelle diejenige Partie des Zellleibes, in welcher der Zellkern liegt, über die anderen sich vorwölbt und diese Bildungen, in Colonnen geordnet, jene vorragenden Züge zusammensetzen, welche, von der Fläche gesehen, als dunklere Streifen sich abheben. Sehr deutlich (Fig. 27) sind diese Verhältnisse an Objecten zu sehen, auf die man 1% Osmiumsäure einwirken liess, wodurch die Zellgrenzen scharf hervortreten.

Unmittelbar am Rande treffen wir Kerne auch in der flachen Matrix an; es haben sich also längs des Randes die Zellen in toto flach erhalten und so die Bildung eines peripherischen grossen Blutcanales ermöglicht (Fig. 26 fH, 28 pB), in den der Hauptstrom des Blutes am Hinterrande der Kieme eintritt, um, die ganze Kieme umkreisend, auf der einen Seite Zweigströme in die Lacunen abzugeben und sie, nachdem sie die Kieme quer durchsetzt haben, auf der anderen Seite, d. i. am Vorderrande, wieder aufzunehmen und in den Leibesraum zurückzuführen.

In den Kiemenblättern von Oniscus und Porcellio, deren Hypodermiszellen die oben beschriebenen eigenthümlichen Verdickungen nicht aufweisen, finden sich nach Leydig chitinige Stützpfeiler, welche als Ausscheidungen zwischen den Hypodermiszellen entstehen; diese Gebilde, die auch sonst in den Coxalplatten und den lamellösen Verbreiterungen der Beine ganz allgemein sich finden, fehlen in den Kiemen von Gammarus, indem hier die einzelnen Zellen der Matrix selbst als Stützzellen ausgebildet sind.

Die Matrix zeigt eine streifige Structur (wie dies auch bei Porcellio von Leydig beobachtet wurde), welche darin ihren Grund hat, dass das Plasma der Zellen senkrecht zur Kiemenfläche von feinen hellen Partien durchzogen ist (Fig. 28); ob dies Hohlcanäle sind, wie Leydig will, oder ob es blos Züge einer stärker lichtbrechenden Substanz, d. i. modificirten Plasmas sind, lässt das mikroskopische Bild unentschieden. Mir erscheint jedoch das letztere wahrscheinlicher und diese Erscheinung, die sich auch bei den Kiemen von Orchestia wiederholt und der gewiss eine physiologische Bedeutung zukommt, ist vielleicht dahin zu deuten, dass jene hellen Plasmastreifen für Gase permeabler sind und so den Gasaustausch fördern.

Gegen das Lumen der Kieme hin zeigen die Hypodermiszellen eine zarte Cuticula.

Die hier bei Gammarus beschriebenen Verhältnisse wiederholen sich mit einigen Modificationen bei allen das Wasser bewohnenden Crevettinen. Die Unterschiede beziehen sich hauptsächlich auf die Ausbildung des Systems von Transversal-Blutcanälen, das bald mehr, bald weniger entwickelt ist. Am meisten rückgebildet sind die transversalen Lacunen bei einigen Corophiiden¹), indem sich hier die beiden Hypodermislamellen in ihren mittleren Partien, welche aus höheren, über die anderen hervorragenden Zellen von stark streifiger Structur bestehen, fast der ganzen Ausdehnung nach verbinden, so dass ausser dem grossen peripheren Blutcanal, der von den niedrigen Matrixzellen des Randes umschlossen wird, nur sehr wenige enge und unregelmässige Querlacunen übrig bleiben. Diese Verhältnisse führen zu den Caprelliden-Kiemen hin- über (vgl. Gamroth l. c.).

Während in den besprochenen Kiemenformen die Herstellung der Blutlacunen lediglich durch Modificationen der Hypodermis erzielt wird, treten bei Orchestia neue Elemente, Binde- und Fettgewebe hinzu; aber auch die Matrix zeigt hier ein abweichendes Verhalten.

Die beiden Hypodermislamellen, welche weit von einander abgehoben sind und so einen weit grösseren Binnenraum einschliessen (Fig. 30), als bei Gammarus, bestehen zum grösseren Theil aus breitcylindrischen Zellen mit rundlichen grossen Kernen (Fig. 30 und 31 H). In einzelnen Partien aber erscheint die Matrix, namentlich an erwachsenen Exemplaren, bedeutend modificirt; man findet nämlich gleichmässig vertheilt Gruppen von sehr schmalen, hohen Hypodermiszellen, welche, sich allmälig verjüngend, über die anderen hinaus weit in's Innere der Kieme vorragen und mit

¹⁾ Wie z. B. beim Genus Corophium selbst.

gleichgestalteten Zellen, die an correspondirenden Stellen der gegenüber liegenden Hypodermislamelle sich vorfinden, zur Bildung von Stützpfeilern zusammentreten (Fig. 30 Sz); die Kerne dieser Zellen sind schmal und langgestreckt.

An den jugendlichen Exemplaren ist der Unterschied zwischen den beiden Arten von Hypodermiszellen nicht so scharf ausgesprochen und namentlich die Kerne zeigen noch nicht die grossen Differenzen (Fig. 31).

Von der Fläche gesehen, heben sich die Stützpfeiler als unregelmässig zackig umgrenzte Partien von der anderen Hypodermis
ab. Aehnliche Bilder gibt auch die Kiemenlamelle von Porcellio
in der Flächenansicht; dort sind jedoch die Matrixzellen nach
Leydig ganz gleichmässig entwickelt und die Stützpfeiler, welche
jene sternförmige Figur erzeugen, sind nichts als Chitinstäbe,
welche zwischen den Hypodermiszellen zur Abscheidung kommen,
während sie bei Orchestia aus modificirten Zellen selbst gebildet sind. Uebrigens scheinen auch hier zwischen diesen Stützzellen leichte cuticulare Ausscheidungen vorzukommen; wenigstens
deuten die scharfen hellen Linien, welche innerhalb der Stützpfeiler
die Zellgrenzen bezeichnen, darauf hin.

Der Binnenraum der Kieme ist nach allen Richtungen hin von bindegewebigen, vielfach von Löchern durchbrochenen Membranen durchzogen, wie sie sich auch in den Brutplatten, den Coxalplatten und den weiteren Gliedern der Extremitäten, den Blutlauf regulirend, vorfinden. Sie bilden ein unregelmässiges Maschenwerk, dessen Zwischenräume theils von Fettgewebe, das bei verschiedenen Individuen verschieden entwickelt ist, erfüllt sind, theils die Blutbahnen darstellen (B. F. Bl. in Fig. 30 und 31). Am Kiemenrande fehlt das Bindegewebe ganz, so dass da eine grössere Lacune erhalten ist, welche dem bei Gammarus hervorgehobenen grossen peripherischen Blutcanal entspricht.

V. Die Erzeugung von Eiern im Hoden von Orchestia.

Die männlichen Geschlechtsorgane von Orchestia zeigen, was Lage und Form betrifft, keine wesentlichen Abweichungen von den bei Gammarus bekannten Verhältnissen. Sie liegen zu beiden Seiten von oben dem Darme in Form von einfachen Schläuchen, in reichlich entwickeltem Fettgewebe verpackt, auf und erstrecken sich vom 7. bis in das 2. Thoracalsegment (Fig. 10). Wir können auch hier die Keimdrüse und einen ausführenden Theil unterscheiden.

Am 7. Segmente finden sich, ganz so wie bei Gammarus, zwei kurze, chitinige Röhrchen, die, von der Bauchwand vorspringend, die Copulationsorgane darstellen. In diese öffnet sich jederseits der enge Endabschnitt des ausführenden Theiles, der durch den Besitz einer kräftigen Ringmuskulatur ausgezeichnet, als Ductus ejaculatorius zu bezeichnen ist (Fig. 10 D e). Derselbe steigt bogenförmig zu den Seiten des Darmes auf und erweitert sich zu einer ansehnlichen Samenblase, welche dorsal vom Darm bis zur vorderen Grenze des 5. Segmentes verläuft (V s). Wandung derselben besteht aus einem flachen kleinzelligen Epithel, einer structurlosen tunica propria, der eine Schichte sehr zarter Ringmuskeln aufliegt. Nun folgt die Keimdrüse selbst, die hier nicht wie bei Gammarus direct in das vordere Ende der Samenblase sich fortsetzt, sondern etwas weiter hinten von der Seite her in dieselbe einmündet, so dass ihre Axe gegen die der Samenblase verschoben erscheint. In ihrem hinteren Theile von grösserem Querdurchmesser als die Samenblase, verengt sie sich allmälig und ist in ihrer vorderen Hälfte 1) ein enges Rohr, das das 2. und 3. Thoracalsegment einnimmt. (Fig. 10 m K Dr und Fig. 32 O.)

Es ist nun eine sehr auffallende Thatsache, dass nur die hintere weitere Hälfte männliche Geschlechtsproducte liefert, während im vorderen Abschnitt ganz constant nur Eier erzeugt werden. Ich will gleich vorausschicken, dass wir den vorliegenden Fall nicht etwa der von Paul Mayer bei den Cymothoiden beobachteten Zwitterbildung an die Seite setzen dürfen; es entwickeln sich hier nicht etwa zuerst die Spermatozoen und dann die Eier oder umgekehrt, sondern die Entwicklung der beiderlei Geschlechtsproducte geht ganz parallel und gleichzeitig vor sich; auch ist hier für die Eier kein besonderer Ausführungsweg vorhanden. Wir haben hier überhaupt keine Zwitterdrüse vor uns, sondern das Organ entspricht in toto dem Hoden der verwandten Amphipoden und zeigt eben nur das Auffallende, dass das Keimlager in einer bestimmten Partie constant Eier producirt.

Betrachten wir zunächst den spermatogenen Abschnitt des Keimschlauches, so sehen wir denselben von Cylinderepithel ausgekleidet, das, wie überhaupt die ganze Keimdrüse, des Muskelbelages entbehrt, mit engem Lumen aus der Samenblase entspringen (Fig. 32 A). Er gewinnt jedoch rasch ein weites Lumen, das

^{&#}x27;) Dieser Theil ist in Fig. 10 (O) zu breit dargestellt; ganz entsprechend ist das Verhältniss in Fig. 32 wiedergegeben.

durch eine dorsale und eine ventrale einspringende Längsfalte der Wandung, an deren Bildung das Peritoneum aber nicht theilnimmt, in zwei Räume getheilt ist, die jedoch durch die beiden Längsfalten nicht etwa vollständig von einander abgeschlossen werden, sondern vielmehr der ganzen Länge nach in weiter Communication stehen (Fig. 33 und 34 F). Nach vorne hin wird der laterale der beiden Räume (x) immer enger, indem sich die beiden Längsfalten immer mehr der lateralen Wand des Rohres nähern (vgl. Fig. 33 und 34) und er findet sein Ende noch vor dem Beginne des ovogenen Abschnittes, welcher die directe Fortsetzung des medialen Raumes ist, der im ganzen Organ ziemlich denselben Durchmesser beibehält (Fig. 32). Die überwiegende Weite des spermatogenen Abschnittes kommt also nur auf Rechnung der Ausbildung jenes lateralen Raumes, der, da sein Epithel mit der Erzeugung der Samenkörper nichts zu thun hat, auch zum ausführenden Theil gerechnet werden könnte.

Das Epithel dieses Raumes, das direct in das Cylinderepithel des erwähnten engen Ausmündungsabschnittes der Keimdrüse übergeht (Fig. 32 D E), besteht aus grossen Zellen, in deren grobkörnigem Plasma grosse Kerne eingebettet sind; diese Zellen kommen bei der Bildung der Spermatophoren (Fig. 32 S z) in Betracht, indem sie die in je einem Satz gebildeten Spermatozoen mit einer Secrethülle umgeben, ehe dieselben in die Samenblase abrücken. 1)

Ganz anders verhält sich das Epithel des medialen Raumes; an der medialen Wand desselben finden wir den Keimstreifen, während in den an das Drüsenepithel des Spermatophorenbildungsraumes sich anschliessenden Partien die tunica propria einen Belag von flachen Epithelzellen mit relativ kleinen Kernen zeigt; dieses bildet auch noch die eine Hälfte der beiden Längsfalten, während die andere (laterale) Hälfte derselben schon dem drüsigen Epithel zufällt (Fig. 33 und 34 K L, E, D E).

Das Keimlager (Fig. 35) besteht aus einer zusammenhängenden Plasmamasse, in die spindelförmige Kerne eingebettet sind, welche mit ihrer Längsaxe nach der Längsaxe des ganzen Organes orientirt erscheinen (K).

Das Plasma zeigt eine feinkörnige Structur und enthält einzelne glänzende Körnchen, welche sehr häufig den Kernen selbst unmittelbar anliegen; dieselben dürften wohl wie die von C. Grobben²)

¹⁾ Vgl. Claus d. Org. d. Phronimid., pag. 77.

²) Beiträge zur Kenntniss der männl. Geschlechtsorgane der Decapoden. Arbeit d. zool. Instit. in Wien, 1878.

bei den Decapoden beobachteten Gebilde als Fetttröpfchen anzusehen sein, deren Bildung im Keimlager und in den Spermatoblasten, in denen sie sich in grösserer Zahl finden, der Ablagerung von Bildungsmaterial und Reservestoffen in der Eizelle entspricht.

Die spindelförmigen Kerne bilden den Ausgangspunkt für Bildung der Spermatoblasten; einzelne derselben wachsen nämlich bedeutend und gewinnen dabei eine ellipsoidische, später kugelige Gestalt; in dem Masse, als sie sich vergrössern, hebt sich das Plasma in ihrer Umgebung immer schärfer von dem übrigen Keimlager ab und endlich haben wir wohlabgegrenzte Zellen, die Spermatoblasten vor uns, welche anfangs noch der gemeinsamen Plasmaschicht unmittelbar aufliegen, bald aber frei werden (Fig. 35); die zurückbleibenden Kerne des Keimlagers ersetzen durch Theilung die abgegangenen.

Das Plasma der Spermatoblasten zeigt dieselbe Beschaffenheit wie das des Keimlagers; die Fetttröpfehen sind in ihnen zahlreicher als dort. Der Kern ist gross, von sphärischer Gestalt und färbt sich sehr schwer; er umschliesst ein, selten zwei sich stark tingirende Kernkörper, wie sie in den Kernen des Keimlagers nicht zu finden sind. Ehe die Spermatoblasten aus dem medialen in den lateralen Raum übertreten, wo sie durch Theilung die Spermatozoen hervorgehen lassen, bemerkt man an ihnen noch einige Veränderungen. Der Kern wächst bedeutend und repräsentirt bei den reifsten Zellen bei Weitem den grössten Theil des Zellkörpers, indem er nur von einer dünnen Schicht von Plasma überzogen ist. In gleichem Masse wächst auch der Kernkörper, so dass man bei der ersten Betrachtung geneigt ist, den Kern für den Zellkörper und den Nucleolus für den Kern anzusehen, was sich jedoch als irrig herausstellt, wenn man die einzelnen Entwicklungsstadien der Zellen vergleicht (Fig. 34 SSb₁, SSb).

Die während einer gewissen Zeit frei gewordenen Spermatoblasten werden durch ein Secret, das wahrscheinlich von ihnen selbst ausgeschieden wird, zu einer compacten Zellenmasse vereinigt, welche sich durch die ganze Länge des spermatogenen Keimschlauches erstreckt (Fig. 32 SS b). Diese rückt allmälig gegen den lateralen Raum hin und kommt schliesslich, wenn der nächst ältere Satz von Spermatoblasten in den medialen Raum abgegangen ist, unmittelbar vor die Längsspalte zu liegen, durch die die beiden Räume mit einander communiciren; durch diese treten nach einander Gruppen von Spermatoblasten, die sich von dem ganzen

Satze losgelöst haben, hindurch und bilden durch Theilungsvorgänge, die ich leider nicht näher beobachten konnte, je einen Satz von Samenfäden, die durch das Secret des drüsigen Epithels zu einer Spermatophore vereinigt werden. Demnach gehen aus einem Satz von Spermatoblasten eine ganze Reihe von Sätzen von Spermatozoen, i. e. von Spermatophoren hervor.

Der ovogene Theil der Keimdrüse bietet in seinen histologischen Verhältnissen nichts Neues. Da der seitliche drüsige Abschnitt, wie oben erwähnt, hier fehlt, so sehen wir den ganzen unproductiven Theil mit dem flachen Epithel ausgekleidet, das auch im medialen Raum der spermatogenen Drüse dieselbe Stelle einnimmt.

An der medialen Wand liegt das Keimlager, das jedoch hier aus gleich zu erörternden Ursachen nur an jungen Exemplaren erhalten ist. Dasselbe bildet die unmittelbare Fortsetzung des spermatogenen Keimlagers und zeigt genau dieselbe Ausbildung (Fig. 36). Die spindelförmigen Kerne werden auch hier zum Ausgangspunkt für die Bildung von Zellen, welche von den Spermatoblasten in nichts sich unterscheiden, aber mit Rücksicht auf ihre spätere Entwicklung als junge Eizellen zu bezeichnen sind (j. E). Es entwickeln sich in unserm Falle genau dieselben Zellen, die aus demselben Keimlager entstanden sind, in einem bestimmten Abschnitt der Keimdrüse zu Eiern, in einem andern zu Samenmutterzellen, eine Thatsache, welche einen neuen Beweis für die Homologie von Eizelle und Spermatoblast liefert.

Ehe ich auf die weitere Entwicklung der Eizelle eingehe, muss ich noch die Frage erörtern, wie und ob überhaupt die Eier ausgeführt werden. Da ein besonderer Oviduct nicht vorhanden ist, so können die Eier nur durch die männlichen Leitungswege nach aussen gelangen, wobei sie zunächst den spermatogenen Theil zu passiren haben. Mit diesem ist der Eierschlauch zwar in offener Communication, derselbe zeigt aber, ein Stück bevor er in den Eierschlauch übergeht, schon dasselbe enge Lumen, wie dieser und entbehrt hier schon des lateralen drüsigen Abschnittes; daher können die Spermatoblasten hier nicht seitlich ausweichen und nur langsam nach hinten abrücken. Da aber fortwährend neue gebildet werden, so häufen sich die Zellen hier in dem Masse an, dass sie, gleichsam zurückgestaut, ein Stück in den Eierschlauch vordringen. Unter solchen Umständen ist ein Abgehen der Eier auf diesem Wege nicht leicht denkbar; ich fand auch niemals

Eier in der Samenblase und in dem einzigen Falle, wo ich zwei Eier in dem spermatogenen Theil der Keimdrüse antraf, lagen sie so, dass die Möglichkeit nicht ausgeschlossen war, dass sie dortselbst aus dem Keimlager entstanden waren. Ich komme daher zu dem Schlusse, dass die Eier niemals oder doch nur in Ausnahmsfällen nach aussen gelangen.

Dadurch ist es bedingt, dass nicht nur ein grosser Theil der vom Keimlager erzeugten Eizellen nicht zur Ausbildung kommt, und zu Gunsten der sich kräftiger entwickelnden Eier rückgebildet wird, sondern dass auch, sowie der gegebene Raum erfüllt ist, die Thätigkeit des Keimlagers überhaupt erlischt. Während daher bei den jungen Männchen ganz regelmässig zwischen den sich ablösenden jungen Eizellen und der tunica propria eine Plasmaschicht mit spindelförmigen Kernen sich findet (Fig. 36), wird diese dann allmälig rückgebildet (Fig. 37) und bei ausgewachsenen Thieren sehen wir den Eierschlauch erfüllt mit grossen Eiern, vom Keimlager aber keine Spur mehr (Fig. 32).

Die Weiterentwicklung der jungen Eizelle geht in der Weise vor sich, dass zunächst, wie bei den Spermatoblasten, aber in noch viel auffallenderer Weise, sich der Kern vergrössert, so dass er eine ansehnliche Blase darstellt, die nur von wenig Plasma umgeben ist, das sich sehr schwer tingirt (Fig. 37, j. E'). Hierauf beginnt im Plasma selbst eine Veränderung Platz zu greifen, indem sich Dottermaterial ablagert, und es sich in Folge dessen mit Carmin intensiv und schnell färbt (Fig. 37). Das Ei nimmt schnell an Umfang zu, wegen des beengten Raumes aber nicht nach allen Seiten in gleicher Weise, und sondert schliesslich eine Dottermembran ab, die bei Behandlung mit Alkohol in Folge der Contraction des Plasmas deutlich abgehoben erscheint (Fig. 32 M).

Die entwickelten Eier liegen meist in einfacher Reihe neben einander, das ganze Lumen erfüllend.

Von dem flachen Epithel aus, welches die unproductive Wand des Eierschlauches auskleidet, bilden sich im Verlaufe der Entwicklung der Eier, ganz in der Weise, wie Ed. v. Beneden¹) es in den Ovarien verschiedener Amphipoden und Isopoden beobachtete und wie ich es auch an den Ovarien von Orchestia constatiren konnte, durch Wucherung desselben Zellplatten, welche sich zwischen die einzelnen Eier einschieben und sie so zum Theile von einander separiren; es nimmt jedoch die tunica propria hier

¹⁾ l. c. pag. 132.

nicht, wie v. Beneden dies bei Asellus aquaticus beobachtete, auch an der Scheidewandbildung Antheil (32. E).

Obwohl die in den Eierschläuchen der Männchen erzeugten Eier sonst die typische Ausbildung einer echten Eizelle besitzen, unterscheiden sie sich doch in Hinsicht der Structur des Plasmas von den in den Ovarien der Weibchen¹) producirten. Bei diesen ist das Plasma mit deutlich ausgebildeten Dotterkugeln und zahlreichen Partikeln von Eiweiss, die sich sehr intensiv färben, erfüllt, wogegen es in den Eiern der Männchen nichts derartiges erkennen lässt, sondern vielmehr ein destruirtes Aussehen hat (vergl. Fig. 37 und 38). Es weist somit Alles darauf hin, dass die von den männlichen Orchestien producirten Eier niemals zur Entwicklung kommen. Die Eizelle schon an und für sich scheint nicht entwicklungsfähig zu sein; sie gelangt ferner niemals oder doch nur in Ausnahmsfällen nach aussen und würde auch da unfehlbar zu Grunde gehen, da kein Brutraum vorhanden ist.

Die Bildung von weiblichen Geschlechtsstoffen in den männlichen Thieren hat also hier keine physiologische Bedeutung, die Männchen sind physiologisch nur Männchen, was ja schon von vorn herein dadurch sehr wahrscheinlich gemacht wird, dass sie in der Form des zweiten Gnathopodenpaares einen ausgesprochenen secundären Geschlechtscharakter besitzen. Wir haben auch in ana-

¹⁾ Die Ovarien von Orchestia haben ganz dieselbe Form, wie sie sich ganz allgemein bei Amphipoden und Isopoden findet. Während aber bei Asellus und Armadillo nach Beobachtungen von R. Leuckart (Artik. Zeugung, in Wagner, Handb, der Physiol. pag. 807), die später von v. Beneden und Sars auf Gammarus, Caprella, Oniscus, Ligia u. ei. a. ausgedehnt und bestätigt wurden, das Keimlager lateral liegt, liegt es bei Orchestia, wie ich mich sowohl auf Querschnitten, als auch durch sorgfältige Präparation in situ auf das Bestimmteste überzeugt habe, me dial und wir finden die entwickelten Eier immer auf der lateralen Seite (vergl. Fig. 38), so dass wir hier zwischen nahe verwandten Familien, wie den Gammariden und Orchestiiden sehr überraschende Differenzen vorfinden, um so überraschender, als dadurch Orchestia eine Ausnahme von dem bisher bekannten Verhalten der ganzen Ordnung macht. Das Keimlager ist im Uebrigen bei den Ovarien von Orchestia ganz so gebildet, wie es v. Beneden bei anderen Amphipoden gefunden hat und gleicht auch im Wesentlichen dem des Hodens. Die Bildung der Eier nimmt denselben Verlauf wie dort. Die Kerne des Keimlagers wachsen heran, das Plasma in ihrer Umgebung grenzt sich allmälig scharf ab; die so gebildete Zelle zeigt zunächst ein überwiegendes Wachsthum des Kernes, beginnt dann Dotter im Plasma abzulagern und wächst zum reifen Ei heran.

Natürlich erlischt hier die Thätigkeit des Keimlagers nicht, wie dies beim ovogenen Hodentheil sehr bald eintritt; sondern es lässt sich dasselbe am ausgewachsenen Thiere eben so gut nachweisen, wie am jugendlichen. Die Eier des Ovarium erreichen eine viel bedeutendere Grösse, als dies im Hoden der Fall ist.

tomischer Hinsicht keine Zwitterbildung vor uns, sondern nur einen Hoden, dessen Keimlager zum Theil Eier producirt. Dass im Hoden hie und da Eier erzeugt werden, ist bei der unzweifelhaften Homologie von Samenmutterzelle und Ei nichts Auffallendes und kommt gewiss öfter vor, als man denkt. Sehr auffallend ist es aber, wenn, wie in unserm Falle, ganz constant ein Theil des Hodens Eier zur Ausbildung bringt; jedoch ist auch der Fall nicht vereinzelt. Ich erinnere an Phalangium, wo Krohn ebenfalls constant Eier im Hoden beobachtete, welche auch hier nicht entwicklungsfähig sind und sogar bald zu Grunde gehen sollen (vergl. Krohn, zur näheren Kenntniss der männlichen Zeugungsorgane von Phalangium. Arch. f. Nat. 1865, auch Treviranus, Vermischte Schriften Bd. I. pag. 38).

VI. Beobachtungen über die Crevettinen fauna des Triester Hafens.

Orchestiidae.

Orchestia. Leach.

Das Genus Orchestia weicht, sowie Talitrus, in Hinsicht seiner Lebensweise wesentlich von den übrigen Crevettinen ab. Diese Amphipoden leben ausserhalb des Wassers und halten sich meistens unmittelbar an der Strandlinie auf, wo sie zwischen ausgeworfenen Algen, Muscheln etc. sich springend herumbewegen. Bisweilen jedoch entfernen sie sich beträchtlich vom Strande und einige Arten (O. ca vim an a, ta hiten sis, sylvicola, telluris) wurden an feuchten Oertlichkeiten des festen Landes, weit von der Seeküste, als vollkommene Landbewohner getroffen.

Im Zusammenhang mit dieser Lebensweise stehen manche Eigenthümlichkeiten in der Organisation, welche diese Thiere von den Verwandten auszeichnen und als die höchststehenden Crevettinen-Formen erscheinen lassen.

Die Besonderheiten des Bewegungsapparates, nämlich die bedeutende Ausbildung des Chitinskelettes, das sogar zu den Seiten des Kaumagens zwei starke Apodemata (Endophragmal arch. Huxley) aufweist, sowie der Muskulatur und andererseits die geringe Grösse der Pleopoden hat Zaddach treffend hervorgehoben (l. c. pag. 19), und ich habe oben gezeigt, dass auch die Kiemen den abweichenden Lebensbedingungen angepasst sind; auch in der Gliederung des Darmcanals, sowie in der Ausbildung der Harndrüsen treten, wie wir gesehen haben, complicirtere Verhältnisse hervor, dazu kommt das Auftreten der einzelligen Hautdrüsen,

so dass Alles auf die höhere Lebensstufe hindeutet, die diese Landbewohner den Wasserbewohnern gegenüber einnehmen.

O. cavimana. Hr.

Diese Art steht der O. constricta Costa ziemlich nahe, unterscheidet sich jedoch durch die Form der Hand des 2. Fusspaares des Männchens wesentlich von ihr. Das Handglied ist breit oval, der obere Rand ist schwach convex; der schräge Palmarrand zeigt in der Mitte eine deutliche Einbuchtung, durch die er in zwei vorgewölbte Partien zerfällt, deren jede mit einer Reihe kurzer steifer Borsten besetzt ist. Die gebogene Klaue zeigt, der concaven Einsenkung des Palmarrandes entsprechend, in der Mitte einen gerundeten Vorsprung, so dass der innere Rand derselben genau der negative Abdruck des Palmarrandes ist, dem sie in der Ruhelage sich eng anschmiegt; bei jungen Männchen treten diese Merkmale weniger scharf hervor, der Höcker auf der Klaue und die Einbuchtung des Palmarrandes sind kaum ausgeprägt und das Handglied nähert sich in seiner Form dem von Orchestia mediterranea Costa. Beim Weibchen ist das zweite Beinpaar ausgezeichnet durch den stark convexen Vorderrand des Basos und die kurze innen gezähnte Klaue. Beim 7. Fusspaare des Männchens vermissen wir immer die Verbreiterung des vierten Gliedes, die bei O. mediterranea und litorea constant auftritt. Das Telson zeigt einen seichten medianen Einschnitt. Die erwachsenen Männchen sind meist schwarzbraun, die Weibehen röthlich braun gefärbt.

Dieser Amphipode wurde zuerst von Heller als Süsswasserform beschrieben¹); seine Exemplare stammten von der Insel Cypern, wo sie am Olymp (4000′) an feuchten Stellen in der Nähe von Quellen gefunden wurden; Hoeck²) erhielt dieselbe Form aus einem Garten in Zalt-Bommel (Gelderland), wo jedoch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen war, dass sie durch Zufall aus einem vorbeifliessenden Bach hineingelangt waren. Ich wurde auf diesen Kruster von Herrn Dr. Ed. Gräffe aufmerksam gemacht, der ihn seit mehreren Jahren im Garten der zoologischen Station in Triest in zahlreichen Exemplaren auffand und hatte dann auch Gelegenheit, ihn lebend zu beobachten. Die Thiere halten sich an feuchten Stellen unter Laub, Mist, Steinen und in lockerer Erde in Gesellschaft von Landasseln und Staphyliniden auf; im Winter fand sie Dr. Gräffe 6" unter der Erde in erstarrtem Zustande in Nestern von circa

¹⁾ Verhandl, d. zool, bot, Ges. in Wien, 1865.

^{2) 1.} c. pag. 130.

30 Stück beisammenliegend; unter Einfluss der Handwärme erholten sie sich bald. Sie laufen ziemlich flink mit Hilfe der kräftigen Thoracalbeine, wobei sie den Hinterleib eingeschlagen tragen und durch fortwährende Tastbewegungen der langen unteren Antennen den Weg prüfen; von Zeit zu Zeit schnellen sie sich durch kräftige Streckung des Abdomen ein gutes Stück weit fort. Setzt man sie in's Wasser, sei es nun süsses oder Salzwasser, so suchen sie schleunigst wieder auf's Trockene zu gelangen und gehen, wenn man sie daran verhindert, in Kurzem zu Grunde. Es scheint daher unsere Orchestia, sowie Talitrus, von dem Sp. Bate das Gleiche berichtet 1), als echter Landamphipode betrachtet werden zu müssen, der, während die anderen europäischen Arten dieser Gattung zwar auch ausserhalb des Wassers leben, aber an die Meeresküste gebunden sind, eine vollkommen terrestre Lebensweise, wie die Landasseln, führt und sowohl dadurch, als auch durch die eigenthümliche geographische Verbreitung interessant erscheint.

O. mediterranea. Costa.

Nicea. Nicol.

Ich beobachtete: N. Bucchichi Hr., N. crassipes Hr., N. camptonyx Hr.

Gammaridae.

Subf. Stegocephalinae.

Probolium. Costa (Montagua Sp. B.)

Diese Thiere halten sich mit Vorliebe zwischen Hydroidpolypen auf und sind im Triester Hafen durch zwei Arten vertreten.

P. megacheles Hr.

P. tergestinum nov. spec. (Fig. 39.)

Artcharaktere: 3. Glied der Maxillarfüsse bedeutend verlängert. 6. Glied des ersten Fusspaares länglich viereckig, vorne abgestutzt, 4. und 5. Glied vorne in nach unten vorspringende Lappen ausgezogen.

Diese Art ist von den verwandten, unter denen ihr besonders P. monoculoides nahe steht, durch die Form der Maxillarfüsse und Gnathopoden deutlich unterschieden. Die Maxillarfüsse haben das 4., 5. und 6. Glied kurz, alle von gleicher Länge, das dritte aber übertrifft jedes der anderen um mehr als das doppelte an Länge. Am ersten Fusspaar springen das 4. und 5. Glied nach

¹⁾ Brit. sess. eyed. crust. I., pag. 22. Claus, Arbeiten aus dem Zoologischen Institute etc. Tom. III, Heft 2. 10 (143)

unten und vorne in Form von schmalen, abgerundeten, borstentragenden Lappen vor. Das Handglied ist länglich viereckig, der obere Rand leicht gewölbt, der Palmarrand kurz mit Borsten besetzt, der untere Rand gerade und nackt. Beim grösseren zweiten Beinpaare ist das 4. und 5. Glied ebenso gestaltet; das sechste Glied ist länglich eiförmig, mit schwach gewölbtem oberen Rand; am convexen Unterrande ist die Grenze des Palmartheiles nur durch 3 kurze Dornen bezeichnet, welche ungefähr in der Mitte der Unterseite sich finden und an die die kräftige, spitze Klaue in der Ruhe sich anlegt.

Da die Formverhältnisse der Gnathopoden bei vielen Arten sehr wenig constant sind, glaubte ich anfangs in der vorliegenden Form nur eine Varietät des P. monoculoides vor mir zu haben; ich konnte mich jedoch durch Untersuchung zahlreicher Exemplare überzeugen, dass die angeführten Differenzialmerkmale keinen Variationen unterliegen und dass Uebergangsformen zu P. monoculoides vollständig fehlen. Man muss daher diese Form als selbstständige Art auffassen, die im Triester Hafen das in nordischen Meeren sehr häufige P. monoculoides vertritt.

Subf. Lysianassinae.

Lysianassa Edw. L. loricata. Anonyx Sp. B. A. nanus Kroy. A. minutus Kroy.

Subf. Phoxinae.

Liljeborgia Sp. B.

L. pallida Sp. B. Diese schön tingirte Art ist im Triester Hafen nicht selten; bisher war das Genus nur in den nördlichen Meeren beobachtet.

Isaea M. Edw.

I. Montagui M. Edw.

Iphimedia Rathke.

I. obesa Rathke.

I. Eblanae Sp. B.

Subf. Gammarinae.

Dexamine Leach.

Bei dieser und den verwandten Gattungen Atylus, Pherusa und Calliope verdient die bedeutende Entwicklung des Schwimmapparates hervorgehoben zu werden; die drei vorderen Segmente des Abdomens sind im Verhältniss zu denen des Thorax sehr breit und ermöglichen so die Ausbildung einer sehr kräftigen Muskulatur für die relativ grossen Pleopoden; deshalb treffen wir auch in dieser Gruppe durchwegs vortreffliche, schnelle Schwimmer.

D. spinosa Leach.

D. spiniventris. Costa.

D. dolichonyx nov. spec. (Fig. 40.)

Artcharaktere: 1. Glied der oberen Antennen kurz und gedrungen, ohne Zahnfortsatz; das breite Handglied des zweiten Gnathopodenpaares beim Männchen am Oberrande tief ausgebuchtet; Klauen der Thoracalbeine sehr lang; das 2., 3. und 4. Segment des Abdomens am dorsalen Hinterrande in einem spitzen Zahn ausgezogen.

Die beiden Antennen sind ungefähr von derselben Länge und erreichen die halbe Körperlänge und darüber. Der Stiel der oberen Antennen ist zweigliedrig; das erste Glied kurz und stark, ohne Zahn an der vorderen Ecke. Das zweite Glied ist doppelt so lang als das erste, und dünn; die vielgliedrige Geissel besteht aus langen zarten Gliedern. Der dreigliedrige Stiel der unteren Antennen hat dieselbe Länge, wie der der oberen. Die Mandibel entbehrt des Tasters.

Das erste Gnathopodenpaar ist bei beiden Geschlechtern gleich entwickelt; das fünfte Glied ist schmal, nach vorne verbreitert. Während der obere Rand des sechsten Gliedes ganz gerade verläuft, sehen wir die Unterseite stark vorgewölbt, der schräge Palmarrand ist mit kleinen Borsten besetzt und vom Unterrande durch einige stärkere Dornen abgegrenzt. Die Klaue ist lang und dünn; im Wesentlichen unterscheidet sich dieses Beinpaar nur durch die Verdickung des Propodos von den eigentlichen Thoracalbeinen.

Das zweite Beinpaar ist kräftig; das sechste Glied ist kurz und breit und zeigt, wenigstens bei den fünf Exemplaren, die ich von dieser Art auffand, in beiden Geschlechtern verschiedene Formen. Bei den zwei Männchen, die mir vorliegen, ist der Oberrand durch eine tiefe, enge Ausbuchtung unterbrochen, die beim Weibchen fehlt (Fig. 40). Ferner geht beim Männchen der Palmarrand continuirlich in den unteren Rand über, während beim Weibchen eine deutliche Grenze vorhanden ist, der Palmarrand senkrecht zum Unterrande steht, wodurch das ganze Glied abgestutzt erscheint. Charakteristisch ist die Gestaltung der folgenden Thoracalbeine. Dieselben tragen zahlreiche steife lange Borsten; das sechste Glied ist relativ kräftig und dick, und am Palmarrande mit einer Reihe starker Borsten besetzt, an welche sich die lange Klaue, welche drei Viertel der Länge des sechsten Gliedes erreicht, in der Ruhelage anlegt. Dieses Verhältniss ist besonders beim dritten und vierten Beinpaare markirt.

Von den Abdominalsegmenten zeigt nur das 2., 3. und 4. dorsale Zahnbildung. Von den Uropoden ist das zweite Paar viel kürzer, als die anderen. Das Telson stimmt mit dem von D. spinosa vollkommen überein.

Länge 4 Mm.

Atylus Leach.

A. Costae Hr.

Pherusa Leach.

Ph. bispinosa (= Atylus bispinosus Sp. B.).

Diese Art muss, so lange überhaupt die freilich künstliche Trennung der Genera Atylus und Pherusa aufrecht erhalten wird, zur Gattung Pherusa einbezogen werden, da sie ein vollkommen lanzettliches Telson besitzt, das eben der Differentialcharakter von Pherusa Atylus gegenüber ist.

Leucothoë Leach.

L. denticulata Costa. Diese Thiere finden sich sowohl frei lebend zwischen Algen in bedeutender Tiefe, als auch als Commensalisten in der Mantelhöhle verschiedener Ascidien und in dem Canalsystem von Spongien, besonders von Cacospongia. Auffallend ist, dass die schmarotzenden Individuen fast immer farblos sind, die anderen dagegen in der vorderen und mittleren Thoracalregion lebhaft roth gefärbt erscheinen, obschon sie sonst in jeder Beziehung vollkommen gleich gestaltet sind; wir haben also hier zwei durch die verschiedene Lebensweise bedingte Farbenvarietäten vor uns.

Gammarella Sp. B.

G. brevicaudata Sp. B.

Melita Leach.

M. palmata Leach.

Maera Leach.

M. orchestipes Costa.

M. brevicandata Sp. B.

Gammarus Fabr.

G. marinus Leach findet sich überall an seichten, sandigen Küstenstellen in grosser Zahl; G. locusta Fabr. dagegen wählt

sich den schlammigen Meeresgrund zum Aufenthalt und kommt namentlich im innern Hafen in Gesellschaft von Nebalia zahlreich vor. Nicht selten ist eine Varietät dieser Art, welche schon durch ihre dunkelbraune bis schwarze Farbe auffällt. Sie ist von gedrungenerer Körperform, die Antennen sind entsprechend kürzer und stärker; die beiden Aeste der letzten Uropoden sind zwar von gleicher Länge, aber kürzer als bei dem gewöhnlichen G. locusta: Diese Form beschrieb zuerst M. Edwards 1) als G. marinus, wobei er jedoch betonte, dass sie möglicher Weise nur eine Varietät von G. locusta sei; gleichwohl hielt Sp. Bate sie als G. Edwardsi von locusta abgesondert. Ich kann jedoch dieser Ansicht umsoweniger beitreten, als ich die fragliche Form immer vergesellschaftet und häufig auch in Copulation mit der gewöhnlichen Form you G. locusta antraf; ausserdem fehlt es auch an Zwischenformen nicht. Wir werden sie demnach als Varietät dem G. locusta unterordnen müssen.

Corophiiden.

Die hieher gehörigen Kruster bilden eine scharf abgegrenzte Gruppe, sowohl in morphologischer, wie in biologischer Beziehung. Sie sind im Allgemeinen charakterisirt durch ihre wenig seitlichcompresse Form, durch die kräftigen unteren Antennen, deren Stielglieder von bedeutender Stärke sind und die Geissel an Länge meist weit übertreffen; ein weiterer, sehr wichtiger Charakter liegt in dem Besitz des Drüsenapparates in dem 3. und 4. Thoracalbeinpaare, deren Klaue immer durchbohrt ist und das Secret nach aussen treten lässt.

Subf. Podocerinae.

Diese Gruppe umfasst die eigentlichen Nestbauer, welche sich durch Verkittung von Sand, Schlamm etc. oder durch Zusammenkleben von Blatttheilen Wohnungen und Nester herstellen. Die Ausübung eines solchen Instinctes bedingt nothwendig eine mehr oder weniger stationäre Lebensweise; die Thiere halten sich mit Vorliebe zwischen Algen und Hydroiden auf und sind besonders in ihren typischen Formen, den Podocerus-Arten, schlechte Schwimmer, sind aber dafür im Stande, mit Hilfe der mächtig entwickelten unteren Antennen zu klettern, wie dies die Caprellen, denen sie

¹⁾ Hist. nat. d. crust., pag. 46 (III. B.).

am nächsten unter allen Crevettinen stehen, in so ausgezeichneter Weise thun.

Es liegt schon von vornherein die Vermuthung nahe, dass wir im Zusammenhang mit der Ausbildung eines der ganzen Gruppe gemeinsamen Instinctes diejenigen Organe, welche eine Beziehung zu der dadurch bedingten Lebensweise gewonnen haben, in bestimmter übereinstimmender Weise modificirt finden werden. In der That zeigt es sich, dass, abgesehen von den Drüsenbeinen, die Uropoden des letzten Paares und das Telson eine gewisse Uebereinstimmung zeigen, die in engem Zusammenhang mit der Lebensweise steht.

Die Uropoden zeigen den äusseren Ast — der innere fehlt bei manchen Gattungen — immer mit kräftigen, meist nach vorne gekrümmten Haken bewehrt.

Obwohl die Formen des Telsons an und für sich sehr mannigfaltige sind, so ist doch eine gewisse Uebereinstimmung unverkennbar und bei genauerem Vergleiche findet man, dass die meisten sich einem eigenthümlichen Typus unterordnen lassen, der sich nur bei den Podocerinen findet, wogegen die anderen sich als vorbereitende Uebergangsformen darstellen, so dass wir eine ganze Reihe zusammenstellen können, in der wir von den einfachen an die Gammariden anschliessenden Formen des Telson allmälig zu der charakteristischen Gestalt, die bei unserer Gruppe die vorherrschende ist, hinübergeführt werden; ich glaube darauf näher eingehen zu dürfen, weil das unscheinbare Organ für die Podocerinen, wie ich zeigen werde, von Bedeutung ist.

Bei den Podocerus-Arten (P. ocius und falcatus) haben wir ein dreieckiges Schwanzplättchen vor uns, dessen Seitentheile etwas herabgebogen sind und das nahe dem hinteren Ende jederseits am Rande einen kleinen, nach vorne gerichteten Dorn trägt (Fig. 42 a). Diese beiden Dornen sind bei Amphithoë longicornis bedeutend stärker, das Plättchen hat eine mehr gestreckte Form angenommen (b). Bei A. largimana sehen wir, dass nicht nur die Seitenpartien herabgebogen sind, sondern auch der hintere Theil, welcher die beiden Haken trägt, aus der horizontalen Stellung in eine schräg nach abwärts geneigte übergegangen ist (c). Bei A. penicillata endlich stehen sowohl die seitlichen, als die hinteren Partien des Telson senkrecht zu der oberen horizontalen Deckfläche und wir haben an Stelle des einfachen Schwanzplättchens eine Schwanzkappe mit doppeltem Apex vor uns (d), wie sie für die Gattungen Amphithoë (partim), Microdeutopus,

Microprotopus, Noenia, Orthopalame, Cerapus bezeichnend ist. 1) Die beiden charakteristischen Dornen, die wir schon bei Podocerus wahrnehmen konnten, stehen hier an den hinteren verticalen Kanten, unterhalb der beiden apicalen Höcker der Kappe. Sie sind bei Amphithoë bicuspis zu zwei mächtigen Haken entwickelt (f), während sie bei A. penicillata und Microprotopus kleine Fortsätze darstellen (d, g); bei Microdeutopus finden wir an ihrer Stelle scharf vorspringende Chitinleisten (e); bei Cerapus sind sie durch mehrere Reihen von kurzen Zähnen ersetzt, die sich beiderseits auf den breiten, abgerundeten, apicalen Höckern finden; Orthopalame (Hoeck) und Noenia (Sp. B.) scheinen sich ähnlich wie Amphithoë penicillata zu verhalten.

Die Bedeutung der besprochenen Eigenthümlichkeiten der Uropoden und des Telsons liegt wohl zum Theil darin, dass sie. wie Sp. Bate meint, diese Organe beim raschen Zurückziehen in ihre Röhren mit Vortheil benützen, wichtiger aber scheint mir deren Verwendung als Ankerapparat. Wenn die Thiere ungestört sind, sieht man die meisten auf ihren Röhren sitzen, und zwar so fest mit den Haken des Abdomens verankert, dass auch ein starker Wasserstrom sie nicht loszureissen vermag; auch beim Klettern zwischen den Algen und Hydroiden benützen sie die Haken als Fixationsmittel. Sie sind so im Stande, sich auch in sehr bewegtem Wasser, ohne die Beine gebrauchen zu müssen, an Ort und Stelle zu behaupten, was für sie, da sie zum grösseren Theile schlechte Schwimmer sind, gewiss von grosser Bedeutung ist. Bei sehr heftigem Wellenschlag freilich sollen sie sich nach Sp. Bate's Angabe in die ruhigeren Tiefen zurückziehen. (Brit. sess. ev. crust. I. 438.)

Amphithoë. Leach.

A. bicuspis. Hr.

A. penicillata Costa. Diese Art, welche durch enorme Länge der Antennen, besonders des ersten Paares, und durch den concaven, gegen den unteren Rand durch einen stumpfen Höcker abgegrenzten Palmarrand des Handgliedes des zweiten Beinpaares charakterisirt ist, gehört zu den gemeinsten Amphipoden des Triester Hafens.

¹⁾ Wahrscheinlich werden die Gatt. Aora und Stimpsonia, die ein ebenso gestaltetes Telson haben, von Sp. B. aber zu den Gammariden gestellt werden, den Podocerinen beizuzählen sein, wie dies Heller mit Microdeutopus schon gethan hat.

Dieser Form stehen zwei andere Podocerinen sehr nahe, welche Heller zuerst auffand und als Podocerus longicornis und largimanus ausführlich beschrieb (Denkschr. d. Wien. Acad. d. Wiss. T. 26, 1867). Was diesen Autor veranlasste, die beiden Formen dem Genus Podocerus einzureihen, war das Vorhandensein einer eingliederigen Nebengeissel an den ersten Antennen; wir müssen aber in Betracht ziehen, dass einerseits sich sonst gar nichts findet, was für den Anschluss an dieses Genus spricht, andererseits aber im ganzen Habitus und in allen Einzelheiten sich vollkommene Uebereinstimmung mit der Gattung Amphithoë geltend macht und besonders an A. penicillata, mit welcher unsere beiden Formen auch die Lebensweise gemein haben, sich ein natürlicher Anschluss ergibt.

Während für Podocerus kräftige, gedrungene, untere Antennen charakteristisch sind, die eine kurze mit Haken bewaffnete Geissel besitzen und beim Klettern zwischen den Hydroiden und Algen verwendet werden, finden wir bei den fraglichen Formen die oberen und unteren Antennen relativ zart ausgebildet, mit sehr langer Geissel versehen¹), so dass sie nur als Spür- und Tastorgane in Betracht kommen. Die Thoracalbeine sind hier schlank, mit wenig verbreiterten Gliedern; das letzte Uropodenpaar hat sehr kurze Aeste, der äussere trägt zwei starke Haken, der innere ist lamellös, von elliptischen Umriss und mit Dornen und Borsten besetzt, Verhältnisse die gerade für Amphithoë charakteristisch sind. Auch das Telson hat eine andere Form, als bei Podocerus und zeigt eine Annäherung an Amphithoë. (42 b. c.)

Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse kann man das Vorhandensein oder Fehlen der Nebengeissel nicht als Gattungsmerkmal aufrecht erhalten und muss die beiden fraglichen Formen entschieden dem Genus Amphithoë einreihen als A. longicornis und largimana.

Diese beiden Amphipoden, welche durch ihre Grösse (14 mm.), ihren Habitus und ihre schön grüne Färbung zu den stattlichsten Formen der Crevettinen gehören, halten sich ebenso, wie A. penicillata immer zwischen Ulven auf, an denen sie durch Umschlagen und Festkleben des Randes Röhren herstellen, die ihnen als "Zufluchtsort dienen.

Es ist eine sehr auffallende Thatsache und steht gewiss in irgend einem Zusammenhang mit der eigenthümlichen Lebensweise,

¹⁾ Sie sind in beiden Geschlechtern gleich entwickelt.

dass gerade die drei zwischen Ulven lebenden Amphithoë-Arten so enorm lange Antennen, die die Länge des ganzen Körpers erreichen, besitzen, wie sie bei den nächsten Verwandten nicht zu finden sind und überhaupt nur bei wenigen Amphipoden vorkommen.

Wenn man beobachtet, wie sie am Eingange oder in der Nähe ihrer Röhren sitzend die Antennen im Wasser spielen lassen, so kommt man fast zu der Vermuthung, dass sie damit kleinere Amphipoden oder andere Thiere anlocken und sich so Nahrung verschaffen, ohne von dem Orte, wo sie so trefflich geschützt sind, sich weit entfernen zu müssen; zum Theil sorgen die Antennen als Spürorgane gewiss auch dafür, die Thiere von nahender Gefahr rasch in Kenntniss zu setzen und ihnen so den rechtzeitigen Rückzug in ihre Röhren zu ermöglichen.

Besonders günstig ist A. largimana und longicornis den besonderen Lebensverhältnissen durch ihre grüne Färbung¹), welche sie inmitten der Ulven fast unsichtbar macht, angepasst.

Podocerus Leach.

Die Formen dieser Gattung, welche ich im Triester Hafen beobachtete, entsprechen fünf von Sp. Bate aufgeführten Arten, P. ocius, variegatus, pelagicus, pulchellus und falcatus. Eine vergleichende Untersuchung einer hinreichenden Zahl von Exemplaren ergibt jedoch bald, dass man es thatsächlich nur mit zwei Arten zu thun habe, indem die letzteren vier Formen sich theils als Geschlechtsformen, theils als Wachsthumsstadien einer einzigen Art erweisen.

Es wurde schon von Boeck (Crustacea amphipoda borealia et arctica. Vidensk-Selsk-Forhandlinger for 1870) und neuerdings auch von Hoeck (l. c. pag. 120) der Nachweis geführt, dass Podocerus pelagicus (Sp. B.), pulchellus (M. Edw.) und falcatus (Mont) nur eine Artrepräsentiren, wobei die Pelagicus-Form den Weibchen, die beiden anderen Formen den männlichen Thieren entsprechen; in Betreff der letzteren stimmen jedoch die beiden Forscher insofern nicht überein, als Boeck die Pulchellus-Form für das ausgewachsene Männchen erklärt, Hoeck dagegen die Falcatus-Form.

Die Beobachtungen die ich über diesen Gegenstand an einem reichlichen Material anstellen konnte, bringen, wie ich glaube,

¹⁾ Bei Conservirung in Alkohol verschwindet sie; daher blieb diese interessante Anpassungserscheinung Heller unbekannt.

Klarheit in die Sache, und ergeben auch noch die Zugehörigkeit von P. variegatus Leach zu demselben Formenkreise.

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Formen, die man immer vergesellschaftet an denselben Localitäten findet, beschränken sich im Wesentlichen auf das Handglied des zweiten Fusspaares 1); damit gehen zum Theile parallel Differenzen in dem Grössenverhältnissen der Antennen. Charakteristisch ist für alle, P. ocius gegenüber, die Form der die Drüsen bergenden Thoracalbeine, an denen das fünfte Glied nach vorne und unten in einen spitz auslaufenden Lappen ausgezogen ist; die einzelligen Drüsen selbst unterscheiden sich von denen aller anderen Formen, auch des Pocius, durch den stark aufgetriebenen Trichter des cuticularen Ableitungsrohres und überhaupt durch die Complication des Ausleitungsapparates (vgl. ob. pag.15), Verhältnisse, die bei der biologischen Wichtigkeit der Drüsen nicht ausser Acht gelassen werden dürfen.

Die Weibchen, und namentlich die jüngeren Exemplare, stimmen vollständig mit Pod. pelagicus Sp. B. überein; das Handglied des zweiten Fusspaares ist schlank mit langem, seicht eingebuchtetem Palmarrand. Indessen ist dieser Charakter nicht sehr constant, was auch Sp. Bate zugibt; das Handglied bewahrt nicht immer die typische, schlanke Gestalt und man findet alle Abstufungen bis zu einer Form, welche bei den erwachsenen Weibchen die vorherrschende ist. Wir haben dann ein breit ovales Handglied vor uns, mit mehr oder minder tiefer Impression am kurzen Palmarrand, ganz so, wie es nach Sp. B. für P. variegatus charakteristisch ist. Es entsprechen demnach die jüngeren Weibchen dem P. pelagicus; im ausgewachsenen Zustand behalten nur wenige diese Handform bei, während die Mehrzahl dem P. variegatus gleicht (Fig. 44, f1, f2), wie denn auch Sp. B. Pod. pelagicus als die kleinere Form mit schwachen Antennen, P. variegatus als die grössere mit kräftigen Antennen darstellt.

Die jungen Männchen gleichen, wie dies ja in solchen Fällen die Regel ist, in der Handform ganz und gar dem Weibehen (Fig. 44 m₁, m₂). Von dieser Jugendform als Ausgangspunkt lassen sich durch Vergleichung verschiedener Wachsthumsstadien zwei Entwicklungsreihen aufstellen, von denen die eine (I. m₁, m₂, m₃)²)

⁴⁾ Wie denn auch die in Sp. B. aufgeführten Pod.-Arten im Wesentlichen nur auf diese Verschiedenheiten hin gegründet sind.

²) Die verschiedenen Handformen sind in Fig. 44 alle bei derselben Vergrösserung mit der Camera gezeichnet und daher auch in den Grössenverhältnissen ganz genau wiedergegeben.

in der Pulchellus-Form, die andere (II. m₁, m₂) in der Falcatus-Form ihren Abschluss findet. Boeck und Hoeck glaubten irrthümlicher Weise, die eine Form als ein Wachsthumstadium der andern ansehen zu müssen; wenn man aber die Entwicklungsreihe der einen vor sich hat, so sieht man, dass sich die andere nicht in dieselbe einschalten lässt, es finden sich keine Uebergänge zwischen I. m₃ und II. m₂, sie gehören beide vollkommen entwickelten Männchen an.

Wir haben also hier den nicht vereinzelt stehenden 1) Fall, dass einer Form von Weibchen zweierlei Männchen zukommen, welche hauptsächlich durch die Form der Greifhand sich unterscheiden.

Die beiderlei Männchen erreichen ungefähr dieselbe Grösse (das grösste Pulchellus-Exemplar mass etwas über 9 Mm., das grösste Falcatus-Exemplar fast 9 Mm.), in der Grösse des bezeichnenden Handgliedes aber übertrifft die Pulchellus-Form die andere bedeutend (vergl. Fig. 44). Die unteren Antennen sind bei den Männchen viel stärker entwickelt als bei den Weibchen, die oberen, besonders bei der Pulchellus-Form klein, bei der Falcatus-Form aber fast so lang wie die unteren; es finden sich aber auch Exemplare der letzteren Form mit sehr kurzen oberen Antennen, so dass sich darin kein constanter Unterschied manifestirt.

Dass wir die besprochenen Formen alle in den Kreis einer einzigen Art einbeziehen müssen, kann keinem Zweifel unterliegen, denn wir finden den Pod. pulchellus und falcatus immer nur in männlichen Exemplaren, und mit ihnen zusammen Weibchen, von denen die jüngern dem Pod. pelagicus, die ausgewachsenen dem P. variegatus entsprechen, und alle diese Formen, deren Zusammengehörigkeit schon durch die oben dargestellten Uebergangsformen dargethan wird, treffen wir immer vergesellschaftet auf denselben Hydroidenrasen und Algenständen an.

Ich fand diese Art, die ich nach Hoeck's Vorgange als Podocerus falcatus bezeichne, an zweierlei Localitäten, einmal zwischen Tubularien, das andere Mal zwischen den schön gefärbten Algen des Genus Ceramium; dabei zeigte sich, dass bei den von Tubularien stammenden Exemplaren die braunen Pigmentzellen nur in geringem Masse entwickelt sind, so dass sie für die Gesammtfärbung der Thiere nur wenig in Betracht kommen und dieselben höchstens gefleckt oder gesprenkelt aussehen; dagegen

¹) F. Müller hat das Gleiche für Orchestia Darwinii nachgewiesen. l. c. pag. 13, sqq.

sind unter den zwischen Ceramien lebenden blasse Exemplare sehr selten, bei weiten die meisten erscheinen in Folge der mächtigen Ausbildung der Pigmentzellen im Ganzen, entsprechend der Farbe der Algen, dunkel röthlichbraun gefärbt. Ja die Anpassung an die Umgebung geht noch weiter. Indem die Rückenwand jedes Segmentes in den mittleren Partien gleichmässig dunkelbraun gefärbt ist, die Ränder dagegen blass bleiben, so erscheint das Thier, vom Rücken her gesehen, mit abwechselnd braunen und weisslichen Querbinden geschmückt, und ist so von den Thallusfäden von Ceramium, welche aus abwechselnd braunen und hellen Zellen zusammengesetzt sind, kaum zu unterscheiden. In ähnlicher Weise zeigen auch die Antennen lichte und braune Querringe und an den Seitentheilen des Körpers wechseln auch gefärbte und farblose Stellen ab, so dass diese Thiere der Farbe der Ceramien eben so gut angepasst sind, wie die oben erwähnten grünen Amphithoë-Arten der Farbe der Ulven.

Da die dunkelgefärbten Formen von Pod. falcatus sich nach der Mittheilung des Herrn Dr. Gräffe immer auf Ceramien finden, so können wir sie den blassen, auf Tubularien lebenden, als eine Varietät gegenüberstellen und haben so in unserer Art zwei Farbenvarietäten zu unterscheiden, deren Farbenunterschiede durch die Verschiedenheit des Aufenthaltsortes bedingt erscheinen.

Pod. ocius. Sp. B.

Diese Art, die sich ebenfalls auf Tubularien, jedoch seltener als Pod. falcatus vorfindet, ist von diesem durch die eigenthümliche Form der Hand des zweiten Beinpaares, sowie durch die geringe Grösse deutlich unterschieden. Die ausgewachsenen Thiere zeigen höchstens eine Länge von 4 mm.

Auch hier ist das Handglied des charakteristischen zweiten Gnathopodenpaares in beiden Geschlechtern 1) verschieden gestaltet. Die Hand der Weibchen unterscheidet sich von der der weiblichen Exemplare von P. falcatus dadurch, dass sich mitten von dem flach eingekrümmten Palmarrande ein starker Zahn erhebt, neben dem an der Grenze von Palmarrand und unterem Rand, sich ein stumpfer, kleiner Fortsatz findet. Die jungen Männchen zeigen dieselben Verhältnisse, später jedoch bildet sich der stumpfe Fortsatz ebenfalls zu einem mächtigen Zahne aus (Fig. 43), in Folge dessen die Hand stark verbreitert erscheint. Beim erwachsenen Männchen ist sie viel grösser, als beim Weibchen und erreicht

¹⁾ Sp. Bate, von dem wir eine Beschreibung und Abbildung dieser Art besitzen, kannte nur die Weibchen.

die Länge von 1 mm., also ein Viertel der ganzen Körperlänge; auch die Klaue ist viel kräftiger, als beim Weibchen. An den die Drüsen bergenden Beinen ist das fünfte Glied nicht, wie bei P. falcatus, nach unten und vorne in einen spitzen Lappen ausgezogen.

Microdeutopus. Costa.

M. versiculatus. Sp. B.

M. Titii. (Hr.)

M. gryllotalpa. Costa. Die mir vorliegenden Exemplare dieser Art, einer der gemeinsten des Triester Hafens, zeigen, obwohl die charakteristische Form des ersten Gnathopodenpaares des Männchens keinen Zweifel darüber lässt, dass sie wirklich der von Costa beschriebenen Art angehören, doch insofern eine Abweichung von Costa's Beschreibung, als die Nebengeissel der oberen Antennen gewöhnlich aus 3, selten aus 2 oder 4 Gliedern zusammengesetzt ist, während sie nach Costa blos aus einem kurzen Gliede besteht (l. c. 178). Der Grund dieser Differenz liegt jedenfalls in der Variabilität dieser Verhältnisse und es geht daher nicht an, sie als wichtige Artcharaktere hervorzuheben. Auch bei dieser Form gleichen die jungen Männchen vollständig den Weibehen und die charakteristische Form des ersten Beinpaares, welche zugleich einen Hauptcharakter der ganzen Gattung darstellt, tritt erst ganz allmälig hervor, indem sich die minutiösen, borstentragenden Höcker, die sich am Unterrand des weiblichen Carpus finden, allmälig zu starken Zähnen umgestalten und zugleich der Propodos seine Form verändert; davon kann man sich an einer Reihe jüngerer männlicher Exemplare leicht überzeugen (Fig. 41).

Microprotopus. Norm.

Diese Gattung steht dem Genus Noenia Sp. B. durch die Beschaffenheit der Gnathopoden und des Telsons sehr nahe, unterscheidet sich aber von ihr durch den Besitz einer rudimentären Nebengeissel am oberen Antennenpaare und die Abwesenheit eines zweiten Astes am letzten Uropodenpaare.

M. maculatus. Norm.

Cerapus. Say.

C. abditus Templet. (? = Dercothoe punctata M. Edw.)
Subf. Corophinae.

Die unteren Antennen sind sehr kräftig; Telson und Uropoden ohne Haken.

Corophium. Latr.

C. crassicorne. Bruz.

Im Anhange an die Corophiiden ist noch das Genus Cyrtophium zu erwähnen, welches in einigen Punkten von den anderen Gattungen dieser Familie wesentlich abweicht und andererseits gewisse Beziehungen zu den Dulichiiden zeigt, so dass mir seine Stellung unter den Corophiiden nicht gerechtfertigt scheint. Die oberen Antennen besitzen immer eine deutliche 1-2gliederige Nebengeissel, die bisher immer übersehen wurde, und werden von den unteren an Stärke und Länge bedeutend übertroffen, ein Verhältniss. wie es bei den Corophiiden häufig hervortritt; die Einlenkung der unteren Antennen nicht unter, sondern hinter den oberen, die Gestaltung der Gnathopoden erinnert aber sehr an Dulichium; in dem 3. und 4. Thoracalbeinpaare fehlen die für die Corophiiden so charakteristischen Drüsen; das 4. Segment des Abdomens ist sehr verlängert, wogegen das letzte rudimentär geworden ist, was wieder auf Dulichium hinweist; ich glaube daher ziemlich bestimmt annehmen zu dürfen, dass die richtige systematische Stellung von Cyrtophium unter den Dulichiiden zu finden sein wird. Da ich aber Dulichium-Exemplare zum Vergleich nicht vor mir habe, so muss ich mich begnügen, darauf hingewiesen zu haben.

C. Darwinii Sp. B.

Von den im Obigen aufgezählten Formen waren bisher in der Adria noch nicht beobachtet:

Probolium tergestinum nov. spec.
Liljeborgia pallida Sp. B.
Dexamine dolichonyx nov. spec.
Pherusa bispinosa (Atylus bisp. Sp. B.)
Microdeutopus versiculatus Sp. B.
Microprotopus maculatus Norm.
Cyrtophium Darwinii Sp. B.

dazu kommt noch die landbewohnende Form Orchestia cavimana Hr.

Literatur.

Sp. Bate, On the nidification of Crustacea. Ann. of nat. hist. ser. 3. vol. I. 1858.

Sp. Bate, Catalogue of the specimen of Amphipodous Crustacea in the collection of British Museum 1862.

Sp. Bate and Westwood, A history of the British sessileeyed crustacea 1863—69.

Ed. v. Beneden, Rech. sur la composition et la signification de l'oeuf. Mém. Cour et des Sav. étrangers. T. XXXIV. 1868.

R. Bruzelius, Beitrag zur Kenntniss des inneren Baues der Amphipoden. Arch. f. Nat. 25. Jg. I. 1859.

C. Claus, Zur Naturgeschichte d. Phronima sedentaria. Zeitschrift f. w. Zool. 1872.

C. Claus, Der Organismus der Phronimiden. Arbeit d. zool. Instit. in Wien. II. 1879.

A. Costa. Ricerche sui Crostacei Amphipodi del Regno di Napoli. Mem. d. Real. Acad. d. Scienze d. Nap. 1853.

F. Gamroth, Beitrag zur Kenntniss d. Caprellen. Zeitschr. f. w. Zool. 31, 1878.

E. Grube, Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna. 1864.

E. Grube, Beschreibung einiger Amphipoden der istrischen Fauna. Arch. f. Nat. 30. Jg. I. 1864.

E. Grube, Beiträge zur Kenntniss der istrischen Amphipodenfauna. Arch. f. Nat. 32. Jg. I. 1866.

G. Haller, Beiträge zur Kenntniss der Laemodipod. filiform. Zeitschr. f. w. Zool. 1879.

C. Heller, Kleine Beiträge zur Kenntniss der Süsswasser-Amphipoden. Verh. d. zoolog.-bot. Ges. in Wien. 1865.

C. Heller, Beiträge zur näheren Kenntniss der Amphip. d. adriat. Meeres. Denkschr. d. Academie d. Wiss. in Wien. 26. B. 1867.

P. Hoeck, Carcinologisches, Separ. Abdr. d. Tydschr. d. Ned. Dierk, Vereen, Deel IV, 1879.

Fr. Leydig, Zur Kenntniss des feineren Baues d. Arthropoden. Archiv. f. Anat. u. Phys. 1855.

Fr. Leydig, Ueber Amphipoden und Isopoden, Zeitschr. f. w. Zool. 30. B. Suppl. 1878.

W. Liljeborg, On the Lysianassa magellanica and the Crustacea of the suborder Amphipoda etc. Transact. of the Scient. Society at Upsala. 3. ser. 1865.

Milne-Edwards, Histoire naturelle d. Crustacés. III. 1840. Milne-Edwards, Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée. Tom. III. V. IX.

P. Mayer, Carcinolog. Mittheilungen. Mittheil. d. zool. Station in Neapel. I. 1. H. 1878.

F. Müller, Für Darwin. 1864.

A. M. Norman, On new Crustacea Amphipoda. Ann. of nat. hist. 4. ser. vol. II. 1868.

G. O. Sars, Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norvège. 1867.

A. de la Valette St. George, De Gammaro puteano. 1857.

A. Wrzesnowski, Vorläufige Mittheilungen über einige Amphipoden. Zool. Anzeig. 1879.

Zaddach, Die Meeresfauna der preussischen Küste.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

- Fig. 1. Bein des 3. Paares von Podocerus ocius Sp. B; a. Basos von aussen gesehen, b. III—VII. Glied von innen gesehen. Die Ausführungsröhrchen (Ar) münden in das Reservoir R, das sich bei x nach aussen öffnet. DZ dunkle Drüsenzellen, HZ helle Drüsenzellen mit vereinigten Ausführungsgängen, HZ¹ solche mit isolirten Gängen. Carm. Alc. Canad. Hartnack, Obj. VIII. Oc. 3.
 - Fig. 2. Eine grosse, helle Drüsenzelle v. Corophium crassicorne Bruz.
- Fig. 3. Eine solche von Podocerus falcatus Mont. C. A. C. Hartn, Immers. IX. Oc. 3.
- Fig. 4. Der Trichter des Cuticularganges einer Drüsenzelle von Podocerus falcatus von der Seite der Zelle her gesehen. H. I. IX. Oc. 3.
- Fig. 5. Drüsenzelle aus den Afterdrüsen von Trichodes apiarius, Copie nach Leydig, zur Anatomie der Insecten, Taf. II, Fig. 10.
- Fig. 6. 2 Drüsenzellen von Podocerus ocius, Sp. B. nach frischem Object gezeichnet. H. I. IX. Oc. 4.
- Fig. 7. Eine Partie Drüsenzellen aus dem Basos von Corophium crassicorne Bruz, mit grossen, Krystalle enthaltenden Vacuolen, V. H. Imm. IX. Oc. 4.
- Fig. 8. Thoracalbein des 3, (od. 4.) Paares von Amphithoe penicillata Costa. DZ dunkle, HZ blasse Drüsenzellen, Ar Ausführungsgänge, x Ausmündungsstelle derselben Carm. Alk. Can. H. Obj. V. Oc. 3.
 - Fig. 9. Dasselbe von Cerapus abditus Templet.

Tafel II.

Fig. 10. Ein ausgewachsenes männliches Exemplar von Orchestia cavimana Hr. (nat. Grösse 12 Mm.). Da das Thier sehr wenig pellucid ist, wurde die Topographie der Organe an medianen Längsdurchschnitten festgestellt. Oe. Oesophagus, Sm Schlundmagen, Bs unpaarer Magenblindsack im opt. Längsschnitt, EL, Enden der beiden Leberschläuche der einen Seite, HD Harndrüse, EHD Einmün-

Claus, Arbeiten aus dem Zoologischen Institute etc. Tom. III, Heft 2. 11 (159

dung derselben in den Darm, C Herz mit 3 venösen Ostienpaaren, A o a unpaare Kopfaorta mit paariger Seiten-Arterie, Aop Abdominalaorta, K. Kieme, De ductus ejaculatorius, Vs vesica seminalis, m K Dr spermatogener, O ovogener Theil der Keimdrüse (der letztere ist etwas zu weit gezeichnet), Dr einzellige Drüsen, D T einzellige Drüsen des Thorax, wiederholen sich in gleicher Weise in allen Thoracalsegmenten.

- Fig. 11. Drüsenzellen aus der Coxalplatte des zweiten Thoracalsegmentes von Orch. cavimana, A Ausfuhrungsapparat, DK Drüsenzellkerne, BK Bindegewebskerne, H. Obj. VIII. Oc. 3. Carm. Alk. Canad.
- Fig. 12. Drüsenzellen aus einem Beine von Orch. cav. mit ihren Gängen und Mündungsporen x. Das Bein ist von innen gesehen; n. frisch. Obj. H. Obj. V. Oc. 3.
 - Fig. 13. Drüsenzelle von Orchestia, Carm. Alk. Canad. Hartn. Imm. IX. Oc. 4.
- Fig. 14. Schematische Darstellung des Verhaltens der Harndrüsen. a. Melita b Corophiiden, c Maera, d Gammarus, Dexamine, e Cyrtophium, f Nicea, g Orchestia, (R vorderer, R' hinterer Rectalabschnitt).
- Fig. 15. Medianer Längsschnitt durch die hintere Partie des Abdomens (III.—VI. Segment) von Melita palmata Leach. D D Dünndarm, E D Enddarm, H D modificirte Dünndarmpartie, B L horizontale Bindezewebsplatte, B bindegewebige Züge, welche die letztere an die Rückenwand entsendet, Aop Aorta posterior, Ao E Ende derselben. Die Pfeile bezeichnen die Richtung des Blutstromes, Hartn. Obj. V. Oc. 3.
- Fig. 16. Die Epithelschichte der Harndrüsen von Orchestia cavimana im Querschnitte Carm. Alk. Canad. Hartn. Trock. IX Oc. 3.
- Fig. 17. Ein Stück desselben Epithels im Querschnitt mit sich bildendem Concrement. Hartn. Imm. IX. Oc. 3.
 - Fig. 18. Concremente aus den Harndrüsen von Orchestia.
- Fig. 19. Optischer Längsschnitt durch die mit Concrementen gefüllte Harndrüse dieser Gattung. P Peritonealhülle, M Muscularis, A Concremente. Carm. Alk. Canad. H. Obj. IX. (trocken) O. 3.
- Fig. 20. Die hintere Darmregion von Nicea camptonyx Hr. von der Seite gesehen. H D die Harndrüse der einen Seite, S A kurze seitliche Arterien, das Andere, wie Fig. 15. Nach frischem Object. H. Obj. VIII. Oc. 3.

Tafel III.

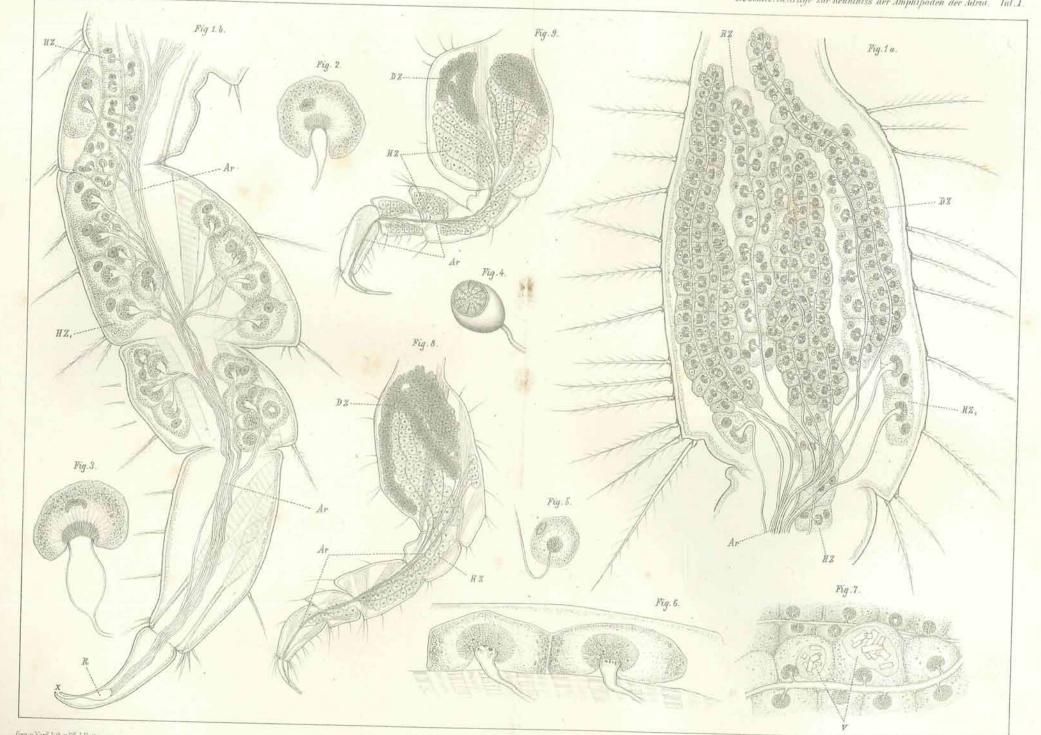
- Fig. 21. Querschnitt durch den vorderen Theil des Enddarmes von Orchestia cavimana Hr. E Epithel, Cu Cuticula desselben mit Borsten besetzt, Tp tunica propria, Sm schräge Muskelfasern, Pl pla-matischer Theil derselben mit Kernen, Sl Sarcolemma, Rm Ringmuskelschichte einer Membran aufliegend, M, KRm Kerne der Ringmuskeln, P Peritonealhülle mit Kernen (Kp), Carm. Alk. Canad. H. Obj. VIII. Oc. 3.
- Fig. 22. Dasselbe von einem mit Koth gefüllten Enddarm, um die Formveränderung des Epithelrohres zu zeigen. H. Obj. V. Oc. 3.

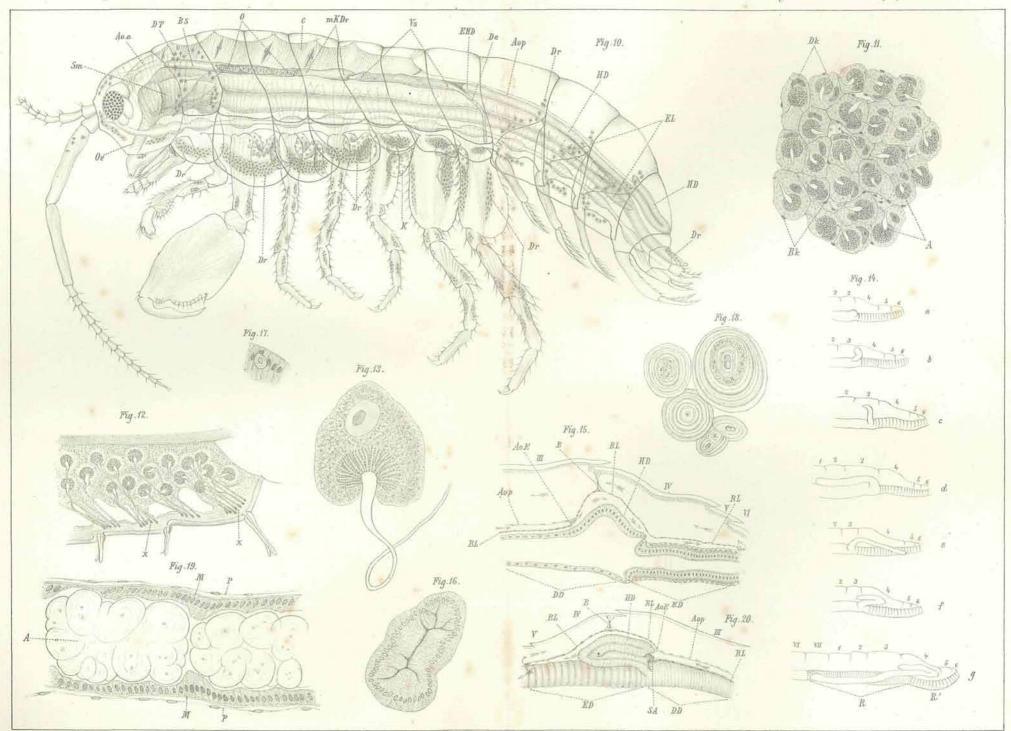
- Fig. 23. Schräger Längsschnitt durch dasselbe Object; C Cuticula mit Borstenreihen.
- Fig. 24. Querschnitt durch den hinteren Theil des Enddarmes von Orchestia cav. E Epithel, Cu Cuticula, Tp Tunica propria, Lm Längsmuskelschichte mit einzelnen Kernen, Rm Ringmuskeln, quergestreifte Substanz, Pl plasmatischer Theil desselben mit zahlreichen Kernen, Sd dorsale, Sv ventrale, sehnige Verbindung des rechten und linken Muskelhalbreifen. Carm. Alk. Canad. H. Obj. VIII. Oc. 3.
- Fig. 25. Längsschnitt durch dasselbe Object. Cs contractile Substanz, S1 Sarcolemma, P. Peritonealhülle, H. Imm. IX. Oc. 3.
- Fig. 26. Rand der Kieme von Gammarus marinus von der Fläche gesehen. f H flache Hypodermis, v H verdickte Hyp. mit den Kernen, J sind bei der Behandlung mit Alkohol durch die Contraction des Plasmas entstandene Intercellularräume, die am frischen Objecte fehlen. Carm. Alk. Canad. H. Obj. VIII. Oc. 3.
- Fig. 27. Ein Stück desselben Objectes mit Osmiums. behandelt; die Zellgrenzen sind sehr deutlich. VH verdickte Hyp., Bl Blutkörper. H. Obj. VIII. Oc. 3.
- Fig. 28. Querschnitt durch dasselbe Object, p B peripherer Blutcanal. Carm. Alk. Canad. H. Imm. IX. Oc. 3.
- Fig. 29. Kiemenanhänge des II. und VI. Beinpaares von Orchestia cavimana ganz mit Infusorien aus der Gruppe der stiellosen Vorticelliden besetzt.
- Fig. 30. Querschnitt durch eine Kieme einer ausgewachsenen Orchestia. H niedere Hypodermiszellen, SZ hohe Hypodermiszellen, Stützzellen, B Bindegewebe, L Lücken in demselben, F Fettgewebe, B1 Blutkörper. Von den Stützpfeilern ist nur einer in die Ebene des Schnittes gefallen, die anderen zwei sind schräg durchschnitten. Carm. Alk. Canad. H. Imm. IX. Oc. 3.
 - Fig. 31. Dasselbe von einem ganz jungen Exemplar.
- Fig. 32. Keimdrüse eines erwachsenen Männchens von Orchestia cavimana, von oben gesehen, m mediale, l laterale Seite, VS vorderes Ende der Samenblase, bei A mündet die Keimdrüse ein, DE drüsiges Epithel, KL Keimlager, Sb die jüngsten, SSb die ältesten, reifsten Spermatoblasten, diese sind durch ein Secret verkittet, SZ ein Satz von Spermatozoen, E flaches Epithel des ovogenen Abschnittes, das Keimlager ist hier schon rückgebildet; E ist zwischen die Eier eingewuchert, M abgehobene Dottermembran der Eier. H. Obj. V. Oc. 4. Carm. Alk. Canad.
- Fig. 33. Querschnitt durch den spermatogenen Abschnitt der Keimdrüse, P Peritonealhülle, F die beiden Längsfalten, welche den medialen vom lateralen Raum abgrenzen, E das flache Epithel des medialen Raumes, x Spermatophorenbildungsraum. Carm. Alk. Canad. Hartn. Obj. VIII. Oc. 3. (die anderen Buchstaben wie Fig. 32).

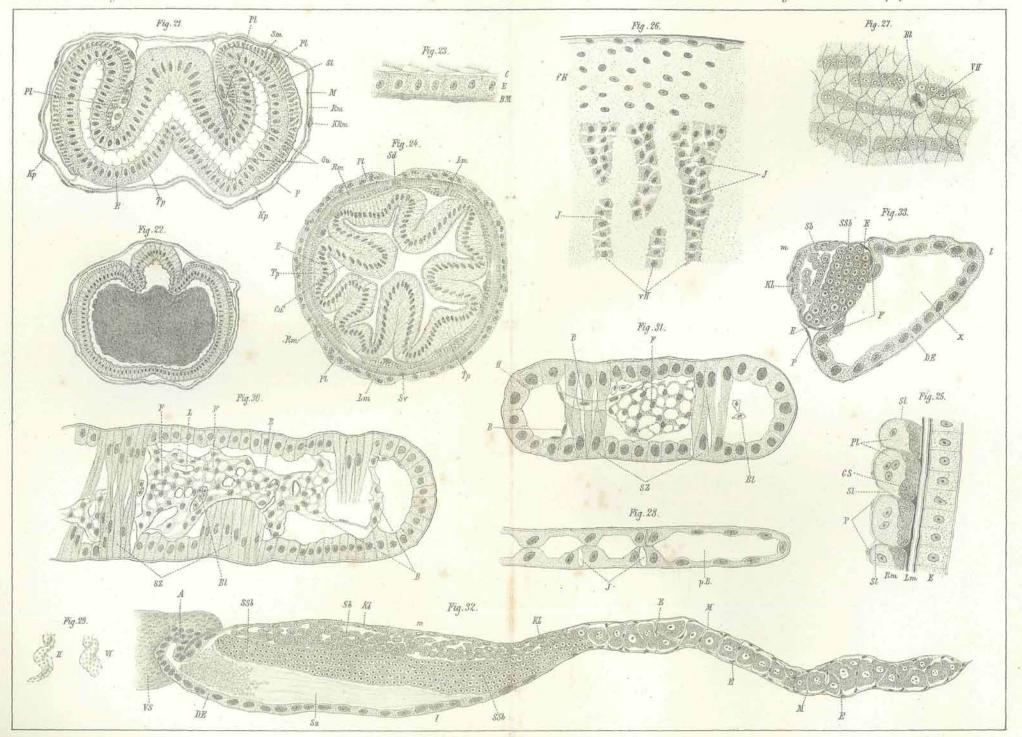
Tafel IV.

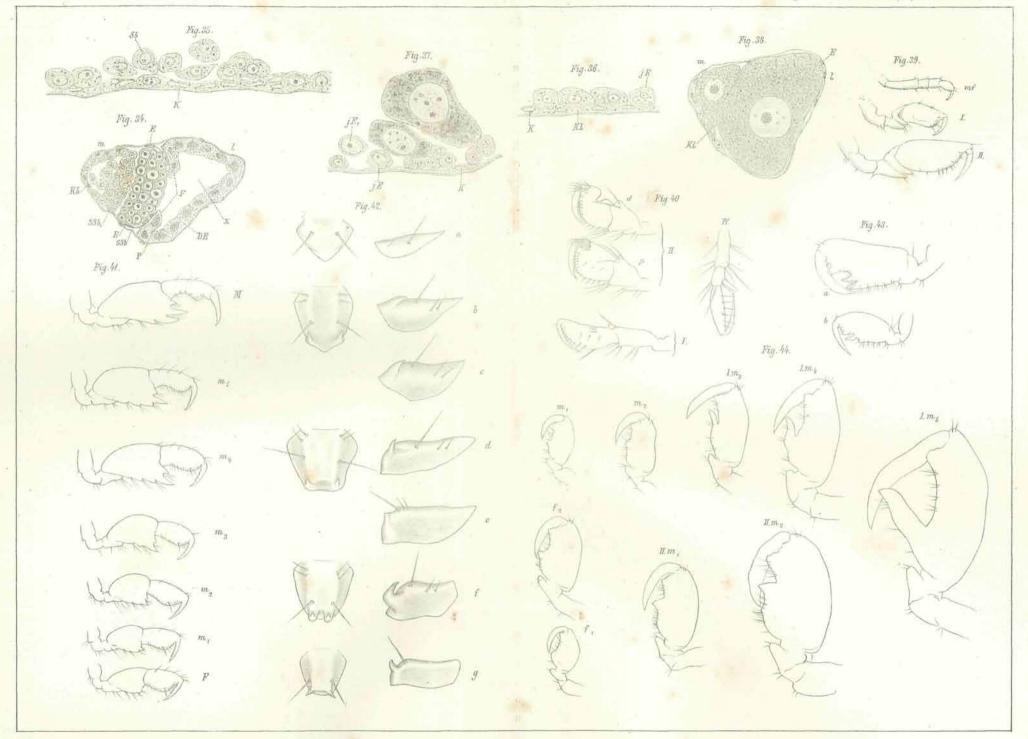
- Fig. 34. Fin ähnlicher Schnitt, aber weiter vorne geführt, daher der Raum x viel kleiner. Hier sieht man hinter dem Satz mit den reifsten Spermatoblasten SSb, schon einen zweiten gebildet SSb'.
- Fig. 35. Keimlager des spermatogenen Abschnittes, K spindelförmige Kerne desselben. Carm. Alk. Canad. H. Imm. IX. Oc. 3.

- Fig. 36. Keimlager des ovogenen Theiles von einem jungen Thiere. j E junge Eier = Spermatoblasten. H. Imm. IX. Oc. 3.
- Fig. 37. Keimlager des ovogenen Abschnittes eines älteren Thieres. j E' junge Eizelle mit stark vergrössertem Kern. H. Obj. IX. (trocken) Oc. 3.
- Fig. 38. Querschnitt durch das Ovarium eines ausgewachsenen Weibchens von Orchestia cavimana, H. Obj. IX. (trock.) Oc. 3.
- Fig. 39. Probolium tergestinum nov. spec Maxillarfuss mf, I. und II. Beinpaar.
- Fig. 40. Dexamine dolichonyx nov. spec. I. Fusspaar, II. F von Männchen und Weibchen. Die Endglieder des IV. Fusspaares.
- Fig. 41. Microdeutopus gryllotalpa Costa, F I. Fusspaar des Weibchens, M des erwachsenen Männchens; m₁ m₅ Entwicklung des männlichen Fusses.
- Fig. 42. Telsa von a Podocerus falcatus, b Amphithoe longicornis, c A largimana, d A penicillata, e Microdeutopus, f Amph. bicuspis, g Microprotopus.
- Fig. 42. Die Handglieder des 2. Beinpaares von verschiedenen Exemplaren des Podocerus falcatus, f weibliche, m männliche Formen.
 - Fig. 43. Die Hand des 2. Beinpaares von Podocerus ccius, a männl., b weibl.









ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der

Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: 3 2

Autor(en)/Author(s): Nebeski Otmar

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden der Adria. (Mit 4

Tafeln) 111-162