Anatomie der Gamasiden.

Von

Willibald Winkler.

(Mit 5 Tafeln.)

Einleitung.

Die Gamasiden-Literatur umfasst etwa 50 grössere und kleinere Arbeiten. Ein genaues Verzeichnis derselben enthält Prof. Giov. Canestrini's „Prospetto dell' acarofauna italiana" (Padua 1885).[1]) Die verhältnismässig zahlreichen Untersuchungen kommen aber fast ausschliesslich der Kenntnis der äusseren Formen, der Systematik und Entwicklungsgeschichte zugute; mit der inneren Organisation befassen sich nur sehr wenige Publicationen. Von diesen sind vorzüglich drei hervorzuheben:

Mégnin P., Monographie de la famille des Gamasidés. Journal de l'Anatomie et de la Phisiologie, pubb. par Ch. Robin, 1876.

Kramer P., Zur Naturgeschichte einiger Gattungen aus der Familie der Gamasiden. (Archiv f. Naturg. 1876.)

Kramer P., Ueber Halarachne Halichoeri All. (Zeitschr. für Naturwissensch. 58, 1885.)

Mégnin's Monographie bespricht zwar die gesammte innere Organisation, aber nur in den allgemeinsten Umrissen und selbst diese sind zum grössten Theil unzuverlässig. So werden z. B. die Geschlechtsorgane mit folgenden Worton abgethan:

„L'organe sexuel mâle se compose d'un testicule sacciforme aboutissant à un penis, qui emerge d'une ouverture ovale transversale ....."

„La femelle a une ovaire unique, aussi sacciforme, qui remplit la plus grande partie de l'abdomen pendant la période de la gestation."

[1]) Nach diesem Werke sind sämmtliche in der vorliegenden Arbeit citirten Gamasiden-Species bestimmt worden.

Man wird daraus kaum eine genauere, geschweige denn eine richtige Vorstellung gewinnen können. An den Abbildungen ist von den inneren Organen durch Schattirung nur die Lage und der scheinbare Verlauf des Darmes angedeutet, wie er eben durch eine ungünstige Chitindecke durchschimmert. Einigermassen richtig ist nur das Tracheensystem gezeichnet und die Form der Excretionsorgane beschrieben.

Auch Kramer's Angaben über die innere Organisation sind reicher an Vermuthungen als an positiven Resultaten und geben kaum einen sicheren Anhaltspunkt zur Beurtheilung der anatomischen Verhältnisse. Eine Ausnahme macht aber seine Arbeit über Halarachne; dieselbe gibt uns ein vortreffliches Bild von der Körpermusculatur, vom Darm und den Excretionsorganen der Gamasiden. Es zeigt sich jedoch hierbei, dass Kramer betreffs der Anatomie der Gamasiden in Irrthümern befangen ist, indem ihn an Halarachne das als Ausnahme in Verwunderung setzt, was für Gamasiden allgemein giltig ist. Aus der übrigen Milbenliteratur waren für mich von besonderer Wichtigkeit die gründlichen Arbeiten von Dr. Nalepa (Anatomie der Tyroglyphen, I. u. II. Sitzungsber. der k. Akad. d. Wissensch. in Wien, 1884 u. 1885) und Henking (Beiträge zur Anatomie, Entwicklung und Biologie von Trombidium fuliginosum, Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 37).

Die Untersuchungen zu vorliegender Arbeit wurden im Zoologischen Institute der Wiener Universität ausgeführt; für die freundliche Anleitung und gütige Förderung, die mir hier zu Theil wurde, bin ich Herrn Hofrath Prof. Dr. Claus und Herrn Prof. Dr. Grobben zu wärmstem Danke verpflichtet. Zu Untersuchungsobjecten wählte ich mir besonders freilebende Gamasiden aus den grössten und verbreitetsten Gattungen: Gamasus Latr., Hypoaspis Cn., Holostaspis Kol., Sejus Koch, Epicrius Cn. F., Poecilochirus Cn. und Uropoda De Geer; von den parasitischen verglich ich nur Dermanyssus Dug., bin aber der Ueberzeugung, dass diese Gattung von Gamasus nicht erheblich abweicht. Als die beiden Haupttypen der Gamasidenfamilie sehe ich die Genera Gamasus und Uropoda an; auf diese beiden habe ich mein Hauptaugenmerk gerichtet.

Allgemeiner Körperbau und Segmentirung.

Bei allen Gamasiden findet sich ein deutlich gesonderter Kopfabschnitt, das „Capitulum". Dasselbe umfasst die Region der Mundtheile und ist wie bei den Tyroglyphen durch eigene Muskel-

gruppen (Fig. 1 u. Fig. 15 Cm) mehr oder weniger in den Körper zurückziehbar. Von der Oberseite betrachtet ist seine Abgrenzung sehr auffällig; auf der Unterseite ist eine solche schwerer zu bestimmen. Hier schliesst sich das Segment des ersten Beinpaares eng an das Capitulum an und scheint mit demselben gemeinsam aus der Vorderöffnung des Rumpfpanzers hervorzutreten. Nach Mégnin und Pagenstecher entspräche deshalb das erste Beinpaar den Lippentastern der Insecten. Dass dem nicht so ist, wird später dargethan, und es scheint mir die Grenze des Capitulums durch eine Chitinleiste angezeigt zu sein, welche unmittelbar vor dem ersten Beinpaare verläuft. Zwischen Thorax und Abdomen ist die Grenze gewiss hinter dem vierten Beinpaare zu suchen, äusserlich ist sie durch nichts angedeutet. Auf die diesbezüglichen Ansichten Kramer's und Haller's komme ich später zurück.

Mundtheile.

Unter den verschiedenen Deutungen der Mundtheile scheint die von Kramer bei den Acarologen am meisten Anklang gefunden zu haben, wie aus den Arbeiten von Canestrini, Haller u. a. hervorgeht. So sorgfältig und umfassend Kramer's Untersuchungen auch sind, so dürfte er doch auf einige Chitinleisten zu grossen Wert gelegt haben und dadurch irre gegangen sein. Bezüglich der Maxillen und der Unterlippe muss ich den Ansichten Pagenstecher's[1]) mehr Berechtigung beimessen, wiewohl sie Haller durch die Resultate seiner Forschungen in allen Milbenfamilien abgethan glaubt. Nalepa's Untersuchungen an Tyroglyphen sprechen ebenfalls für dieselben. In Haller's Schema der Acarinenmundtheile[2]) lassen sich die Mundtheile der Gamasiden nicht einzwängen, obwohl sie Haller für seine Ansichten als besonders beweisend betrachtet. Seine Hypothese bezüglich der „2 Maxillenpaare" und der zerrissenen, mit den Mandibeln verwachsenen Oberlippe dürfte mancherseits Befremden erregt haben. An den betreffenden Stellen wird auf diese Ansichten näher eingegangen werden.

Die Mundtheile der Gamasiden werden kapuzenförmig von einem gewölbten Schilde, „Epistom", überdeckt, welches als Oberlippe fungirt. Der verschieden gezähnte und bedornte Vorderrand desselben bildet die charakteristische „Randfigur", deren

[1]) Allgem. Zoologie. 1877, II. pag. 117—19, Fig. 81.

[2]) Haller, Ueber den Bau der vögelbewohnenden Sarcoptiden (Dermaleichiden). Zeitschr. wissensch. Zool. 1882, 36, Holzschn.

Bedeutung für die Systematik zuerst von Kramer erkannt wurde. Wenn auch das Epistom „nicht der echten Oberlippe" entsprechen sollte, so ist dasselbe doch auch keine „einfache Verdoppelung und Verlängerung des Rückenschildes" (Haller). Das Epistom gehört dem aus den Segmenten der Mundtheile gebildeten Capitulum an, ist vom Rückenschild deutlich abgesetzt und mit dem Capitulum unter das Rückenschild zurückziehbar. An der Bildung der „Kopfröhre" (Querschnitt, Fig. 4) betheiligen sich ausser dem Epistom (Ep) noch die Grundglieder der Maxillartaster (Mxt) seitlich und die breiten verschmolzenen Maxillen (Mx) von der Unterseite. Die Unterlippe scheint mir — entgegen der herrschenden Ansicht — von derselben ganz ausgeschlossen; ich halte vielmehr den eigenthümlichen Anhang der Kopfröhre, den Kramer als „Bauchtaster", Mégnin als Kinn bezeichnet, für die reducirte Unterlippe. Den von den genannten Theilen umschlossenen Hohlraum der Kopfröhre nehmen zum grössten Theil die retractilen Cheliceren oder Mandibeln (Md) ein; unterhalb derselben bedeckt die „Zunge" (l) keilförmig die Mund- oder Maxillarrinne, welche nach rückwärts in einen musculösen Pharynx übergeht.

Die Mandibeln sind dreigliedrige Scheerenkiefer, das dritte Glied bildet den beweglichen unteren Scheerenarm. Sie sind kräftige, sehr bewegliche Raub- und Vertheidigungsorgane und können durch (etwa je 6) starke Muskeln, die sich am Rückenschild, zuweilen merkwürdigerweise ganz am Ende des Leibes anheften (Uropoda, Gamasus nemorensis) einzeln in den Körper zurückgezogen und vorgestossen werden. Sie erreichen $^1/_2$—$^2/_3$, im ausgestreckten Zustande auch wohl die volle Körperlänge. Bei einigen Arten sind sie kurz und dick, bei anderen lang und dünn. Die Form sowie die verschiedene Bezahnung der Scheere und ihre eigenthümlichen Dornanhänge, die besonders im männlichen Geschlecht auftreten, werden von Canestrini systematisch verwerthet. Der bewegliche Scheerenarm stellt, wie auch Nalepa beschreibt, einen Winkelhebel dar, der seinen Unterstützungspunkt in einer Chitinspange des zweiten Gliedes hat; am kürzeren Hebelarm inserirt sich die lange Sehne mehrerer Adductoren aus dem ersten und zweiten Mandibelglied, der Abductor wird, wie bei den Tyroglyphen durch einen einzelnen Muskel gebildet, aber mit langem Körper und kurzer Sehne; er heftet sich am Grunde des zweiten Mandibelgliedes an. Die Einlenkungsstelle des beweglichen Scheerenarmes ist stets von einem zarten ge-

fransten Hautsaume umgeben; die einzelnen Fransen sind oft wieder fiederförmig mit feinen Haaren besetzt. Bei Holostaspis Kol. bemerkt man ausserdem einen pinselförmigen Anhang. Höchst wahrscheinlich haben all diese Anhänge die Function von Tastorganen, die den Mandibeln beim Ergreifen der Nahrung als Wegweiser dienen. Erwähnung verdient noch eine eigenthümliche Drüse (Drm Fig. 5 u. Fig. 15) am Grunde jeder Mandibel, die bei Contraction der Retractoren in das erste Mandibelglied rückt. Ich glaube nicht, dass wir es hier mit einer Giftdrüse zu thun haben; sie dürfte vielmehr den später zu besprechenden Drüsen zwischen den Hüftmuskeln der Beine (Coxaldrüsen?) entsprechen, mit denen sie im Bau übereinstimmt. In der Anordnung der Mandibularmuskeln finden wir dasselbe Gesetz befolgt, wie bei den Muskeln der Beine; die Muskeln für die Bewegung und Retraction des zweiten Mandibelgliedes stammen nicht nur aus dem ersten Glied, sondern auch aus den langen Muskeln, die sich am Rückenschild anheften. Die Mandibeln sind an ihrem Grunde, wie bei den Tyroglyphen, von einer zarten häutigen Scheide umgeben, die mit dem Vorderrand an der Basis des zweiten Mandibelgliedes angewachsen ist und sich, wie schon Kramer beschreibt, handschuhförmig einstülpt, beim Vorstossen der Mandibeln aber zum Schutze der Muskeln dient. In diesen Mandibelscheiden (Mds), die auch bei Ixodiden vorkommen, scheint Haller die Reste der Oberlippe zu vermuthen, die seiner Ansicht nach mit den Cheliceren verwachsen und später zerrissen wäre. Ich konnte auf den verschiedenen Querschnitten der Mandibeln niemals einen lappigen Oberlippenanhang bemerken, immer nur die rundumgehende Scheide. — Da die Cheliceren ihrem Bau und ihrer Function nach vollkommen den Mandibeln der übrigen Arthropoden entsprechen, hat die Ansicht Erichson's nach und nach fast allgemeine Anerkennung gefunden und sich der Name „Mandibeln" eingebürgert, zumal die Entwicklungsgeschichte der Spinnen und Scorpione diese Auffassung bestätigt. Nur die sonderbare Innervation der Cheliceren vom oberen Schlundganglion aus ruft noch immer Zweifel wach. Ich habe mich bemüht, den Verlauf der Mandibelnerven bei Gamasiden auf Quer-, Längs- und Transversalschnitten durch das Gehirn genauer zu verfolgen und bin dabei zu dem interessanten Resultate gelangt, dass die Mandibelnerven aus zwei kugelförmigen Ganglienmassen des unteren Schlundganglions entspringen und das obere Schlundganglion durchbohren. Am besten konnte ich dies an

einer kleinen röthlichen Gamasus-Species verfolgen, deren Bestimmung mir nach den systematischen Werken von Canestrini und Kramer nicht gelingen wollte.[1]) Ich habe mich jedoch auch an Schnitten durch den Nervenknoten von Gamasus crassipes L. und G. fucorum De Geer, Uropoda De Geer von diesem Verhältnisse überzeugt. Die kugelförmigen Ganglienmassen am Vorderrande des unteren Schlundganglions sind nicht leicht zu übersehen; sie scheinen aus etwa radial um ein Centralganglion angeordneten Ganglien zu bestehen. In diesen Ganglien verlieren sich die Wurzeln der aus drei (?) Fasersträngen bestehenden Mandibularnerven. Diese steigen rechts und links vom Oesophagus, nach oben zusammenneigend, schief nach hinten durch das obere Schlundganglion auf und treten, seitlich divergirend, aus demselben, ohne die für den Ursprung der übrigen Nerven charakteristische zwiebelförmige Anschwellung zu bilden. Schon dieser letztere Umstand spricht dafür, dass die Mandibelnerven nicht dem Supraösophagealganglion entspringen.

Zur Erläuterung der eben beschriebenen Verhältnisse dienen Fig. 8—11. Ich habe mir auch die Frage vorgelegt, ob die aufsteigenden Faserzüge im oberen Schlundganglion nicht etwa den Stielen der „pilzhutförmigen Gebilde des Insectenhirns" (Berger) oder Commissuren entsprechen, konnte aber ihren Verlauf bis zu den halbkugelförmigen Anschwellungen des unteren Ganglions verfolgen und glaube, mich über ihren Zusammenhang mit den Mandibularnerven nicht getäuscht zu haben. Die Nerven selbst ziehen nach rückwärts bis nahe zur Anheftungsstelle der Mandibelmuskeln am Rückenschild und treten hier an die Muskeln, und an denselben verlaufen wahrscheinlich Nervenzweige in die Mandibeln (Fig. 16 Nmd).

Aus den beschriebenen Verhältnissen ergeben sich zwei wichtige Gründe für die Homologisirung der Cheliceren mit den Mandibeln der Insecten:

1. Der Ausgang der Chelicerennerven vom unteren Schlundganglion,

[1]) Der betreffende Gamasus ist etwa 0·8 Mm. lang, lebhaft braunroth. Das Epistom geht in eine lange dreizinkige Gabel aus, deren mittlere Zinke zwei-, die beiden seitlichen dreizähnig sind. Der Mundbesatz hat nebst den zwei Mittelzipfeln zwei seitliche zweizipflige Enden. Arme der Mandibelscheere beide dreizähnig; Rückenschild getheilt, starke Schulterborsten. An der Geschlechtsplatte des Weibchens fällt eine schnallenförmige Chitinleiste nahe der Spitze auf. Das Männchen trägt am dritten Gliede des zweiten Beinpaares einen grossen dreizähnigen Höcker mit breitem stumpfen Mittelzahn, am vierten Gliede zwei einfache Höcker. Die Species ist zeitweise im Dünger sehr häufig.

2. der Ursprung derselben in umfangreichen, von der übrigen Nervenmasse ziemlich deutlich abgegrenzten Ganglienknoten.

Nach der unzweifelhaften Uebereinstimmung der Cheliceren der Milben mit denen der Spinnen und Scorpione darf auch für die höheren Arachnoideen der Ursprung der Kieferfühlernerven vom oberen Schlundganglion als ein nur scheinbares oder mindestens secundäres Verhältnis angesehen werden. Dadurch wird der Widerspruch zwischen anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen aufgehoben und ist die Ansicht, die Cheliceren der Arachnoideen entsprächen den Antennen der Insecten, unhaltbar geworden. Nach Prof. Claus[1]) wird man vielmehr die Arachnoideen und deren Verwandte, die Gigantostraken (Merostomen und Xiphosuren) durch die Reduction des Kopfabschnittes und Fehlen der (vorderen) Antennen charakterisirt finden. Bekanntlich haben Metschnikoff[2]) beim Scorpion und Balfour[3]) bei Araneinen nachgewiesen, dass die Cheliceren am zweiten Körpersegment und postoral angelegt werden und die zugehörigen Ganglien, ganz wie die Ganglien der Rumpfgliedmassen, getrennt vom Gehirn entstehen. Demgemäss spricht sich auch Balfour in seinem Handbuch der vergleichenden Embryologie aus (pag. 430 der deutschen Uebersetzung vom Jahre 1880): „Es verdient hervorgehoben zu werden, dass die Cheliceren beim Embryo des Scorpions wie der Spinnen auf dem ersten postoralen Segment sitzen und mit einem eigenen Ganglion versehen sind, dass sie also unmöglich (wie man in der Regel annimmt) den Antennen der Insecten entsprechen können, welche sich stets am präoralen Lappen entwickeln und nie ein selbständiges Ganglion besitzen. Die Cheliceren möchten am ehesten den Mandibeln der Insecten zu vergleichen sein, während die Antennen ganz fehlen. Zu Gunsten dieser Ansicht spricht der Umstand, dass sich das embryonale Ganglion der Insectenmandibeln nachgewiesenermassen (z. B. bei Lepidopteren, Hatschek, pag. 391) gleich dem Ganglion der Cheliceren in einen Abschnitt des Schlundringes umwandelt.“

---

[1]) 1. Grundzüge der Zoologie. 1880. — 2. Prof. E. Ray Lankester's Artikel „Limulus an Arachnid“ und die auf denselben gegründeten Prätensionen und Anschuldigungen. Arbeiten aus dem Zoolog. Institut zu Wien. 1886, Tom. VII. — 3. Mittheilung im Anzeiger der k. Akademie der Wissensch. in Wien. 1885, Nr. XXVII.

[2]) Embryologie des Scorpions. Zeitschr. für wissensch. Zool. 1871.

[3]) „Notes on the developpement of the Araneina.“ Quart. Journ. of Microsc. Science. 1880, Vol. XX.

Schon Prof. Claus hat bei Scorpionen und Arachniden die Innervirung der Kieferfühler vom Gehirn aus für kein ursprüngliches Verhältnis angesehen und die Ansicht vertreten, dass dieselben nicht dem ersten Fühlerpaar der Crustaceen entsprechen, sondern wie die vorderen Gliedmassen von Limulus das erste Rumpfgliedmassenpaar repräsentiren. Es sei daher den Cheliceren der Arachnoideen das erste Gliedmassenpaar von Limulus, das nach Alphons M. Edwards [1]) Untersuchungen seine Nerven vom Schlundring empfängt, gleichgestellt. Dass bei höheren Arachnoideen die Kieferfühlernerven vom Gehirn entspringen, sei mit dem Verhalten der ersten Gliedmassennerven bei Limulus dadurch in Einklang zu bringen, dass man für den Urspung der betreffenden Nerven eine gleiche Lagenveränderung annehme, wie er sie bei Crustaceen nachgewiesen, wo „der am Schlundring entspringende zweite Antennennerv in den höheren Typen zum Gehirnnerv wird". Diese Annahme findet durch die Verhältnisse der Chelicerennerven der Gamasiden eine Bestätigung. Wir haben hier ein Beispiel aus der Arachnoideenclasse, das uns einen ähnlichen Ursprung der Nerven des ersten Gliedmassenpaares aufweist, wie derselbe bei Limulus besteht und nach Ray Lankester — im Gegensatz zu Packard — auch für den Scorpion Geltung haben soll.

Maxillen. — Die genaue Begrenzung und Ausdehnung der Maxillen ist schwer zu ermitteln und die Ansichten der Autoren weichen hierin bedeutend von einander ab. Die Unterseite der Kopfröhre geht nach vorn in drei Lappen aus. Der mittlere trägt verschiedene weichhäutige Anhänge, in der Regel einen langfransigen Saum und zwei mittlere lanzettförmige Zipfel (Fig. 2 und 3, o). Bei Holostaspis finden sich statt des fiederförmigen Saumes zwei federbuschartige Anhänge; die lanzettförmigen Zipfel sind hier ebenfalls mit feinen Haaren bedeckt und sehr verlängert, ähnlich bei Uropoda. Die Form dieses Mundbesatzes zeigt eine grosse Mannigfaltigkeit, ist oft für einzelne Species sehr charakteristisch und verdiente eine Berücksichtigung in der Systematik. Sie würde beispielsweise bei Hypoaspis nemorensis Koch bessere Dienste leisten, als die Form des Rückenschildes, ist auch bei anderen Species der Beobachtung leichter zugänglich als die Zahl der Mandibelzähne oder die Zahl und Stellung der Borsten. Für Gamasus crassipes L. z. B. sind zwei seitliche bogen-

[1]) Recherches sur l'anatomie des Limules. Ann. sc. nat. 1872—1873, V^e sér., Tom. XVII.

förmige Anhänge neben den feinen Wimpern des Mundbesatzes charakteristisch.

Von dem mittleren Lappen, der den Mundbesatz trägt, sind die beiden seitlichen bei Männchen durch tiefe, bei Weibchen durch seichte Einbuchtungen getrennt. Die Seitenlappen tragen zwei messerförmige oder scalpellartige Endglieder, die beweglich sind (Mx). Kramer und Haller bezeichnen diese Anhänge als „Lippentaster" und rechnen die ganze untere Kopfröhre bis zu der Grenzfurche der Kiefertaster zur Unterlippe, wie Laboulbène und Robin bei Tyroglyphen. Nalepa schränkt jedoch bei letzteren den Antheil der Unterlippe an der Kopfröhre auf einen schmalen, im mittleren Lappen vorspringenden Theil ein und sieht in den messerklingenförmigen Gliedern die Kauladen der Maxillen. Dieselbe Ansicht vertritt für die Gamasiden Pagenstecher (Allg. Zool. II) — und auch ich pflichte derselben vollkommen bei, zumal diese soliden harten Stücke durchaus nichts tasterartiges haben. Bei Stilochirus Cn. bilden dieselben mit einem opponirten Dornfortsatz ihres Trägers sogar Scheeren. In Bezug auf die Unterlippe aber muss ich noch einen Schritt weiter gehen als Pagenstecher und Nalepa. An Querschnitten der Kopfröhre ist von einer Grenze zwischen den Maxillen und der vermeintlichen Unterlippe keine Spur aufzufinden. An einem solchen Querschnitt (Fig. 4) zeigt sich die Unterseite der Kopfröhre aus zwei soliden Stücken (Mx) zusammengesetzt, deren Grenze eine mediane Chitinnaht bezeichnet. Diese Stücke sind kaum etwas anderes, als die Stammglieder der Maxillen, die an ihrem Ende eine äussere und eine innere Lade tragen. Die inneren Laden verschmelzen zum langen gefiederten Mittellappen und laufen in die zwei lanzettförmigen Zipfel aus („Unterlippe" der Autoren, „gefiederte Zunge der Gamasiden" nach Haller) und die vermeintlichen „Lippentaster" sind die äusseren Laden (Lobi externi) der Maxillen — ganz ähnlich wie an der Unterlippe der Orthopteren. Ja es lassen sich sogar die einzelnen Bezeichnungen von derselben ohne Zwang herübernehmen. Allerdings fehlt an den Maxillen der Gamasiden die ausgesprochene Gliederung, aber man kann vielleicht in den Chitinnähten und Leisten eine Andeutung derselben sehen. Die langgezogenen Stammglieder der Maxillen umschliessen die Mundhöhle und den Pharyngealabschnitt des Verdauungstractes und tragen an ihrer Innenseite eine Art Epipharynx, die „Zunge", seitlich aber eine breite „squama palpigera" als Träger des fünfgliedrigen Maxillartasters. Dieses Schuppenglied

übertrifft, entsprechend der bedeutenden Entwicklung der Kiefertaster, die Maxillen an Breite und nimmt an der seitlichen Begrenzung der Kopfröhre den Hauptantheil. Die Maxillen sind also an ihrem Ende zweiästig mit äusserem und innerem Lobus, deren Sonderung schon im Embryonalzustand deutlich hervortritt. Nach rückwärts kann die Grenze des Stammtheiles meist in einer Chitinleiste erkannt werden. Der nächste Abschnitt würde den Angelgliedern der Maxillen entsprechen. Die Grenze zwischen dem Segment der Maxillen und dem der Unterlippe ist nicht mehr deutlich zu erkennen. Die Maxillartaster sind fünfgliederig und wie bei den echten Spinnen beinförmig und werden nach unten gekrümmt getragen. Schon während der Embryonalentwicklung eilen diese Stücke im Wachsthum den Mundtheilen voraus. Die ersten vier Glieder derselben sind einander an Länge ziemlich gleich, das fünfte ist kürzer und trägt an seinem abgerundeten Ende 6—8 zartcontourirte, leichtgebogene Sinnesborsten. Diese sind schon ihrer Form nach leicht von den übrigen Borsten zu unterscheiden; ausser dem blassen Umriss und einer seichten Krümmung im letzten Drittel kennzeichnet dieselben auch die stumpfere Spitze und büschelförmige Anordnung. Bemerkenswerth ist, dass einzelne Borsten der Umgebung, wie zum Schutze, über dieselben weit vorragen.

Schon Kramer wurde auf einen starken, kammförmigen, beweglichen Dorn (Fig. 3 kb) an der inneren Basis des letzten Gliedes aufmerksam und vermuthete in ihm, wohl mit Unrecht, ein eigenes Tasterglied, das mit dem Endglied eine Art Scheere bilden soll. An dem oben erwähnten und beschriebenen röthlichen Gamasus konnte ich oft beobachten, wie das Thier den Dorn zurückschlug und hinter demselben ein visirartiger Rahmen mit einer zarten Membran vorgestülpt wurde; innerhalb derselben bemerkte ich manchmal eine beerenförmige Drüse oder einen otholitenähnlichen Körper. Ich bin jedoch über diese Bildung noch völlig im Unklaren und enthalte mich vorläufig jeder Deutung. Einige auffallende, kurze, seitlich gezähnte Dornen sitzen am zweiten und dritten Glied, besonders an der Innenseite. Im übrigen sind die Kiefertaster wie die Beine spärlich mit glatten oder auch gefiederten Borsten besetzt.

Zu den Kiefertastern oder deren Schuppengliede gehören noch zwei lange spiessförmige Dornen (Ch, Fig. 1 und Fig. 4), die zwischen Epistom und Kiefertastern hervorragen. An Querschnitten zeigt es sich, dass dieselben aus dem Schuppengliede nahe dem

Verwachsungsrande mit dem Epistom entspringen. Auch Kramer hat diese Dornen aufgefunden und als Ausführungsgänge der Speicheldrüsen betrachtet. Wahrscheinlich dürfte die Chitinnaht, welche die Grenze zwischen Epistom und dem Basalglied der Maxillen bezeichnet, zu einer Täuschung Veranlassung gegeben haben. Trotz vielfacher Bemühungen konnte ich von dem erwähnten Ausführungsgang nichts bemerken; glaube dagegen analog den Verhältnissen bei Trombidium die Mündung der Speicheldrüsen anderwärts suchen zu müssen.

Unterlippe. — Auf der Unterseite des Kopfabschnittes, hart an seiner hinteren Grenze, aber nach den Chitinleisten zu schliessen, doch noch demselben angehörend, sitzt der räthselhafte Anhang, den Kramer „Bauchtaster" nennt. Derselbe ist direct nach vorn gerichtet, schmal, halbcylindrisch und trägt am Ende zwei lange gefiederie Borsten. Dujardin hielt diesen Anhang für ein verschmolzenes Beinpaar, während ihn Mégnin als Kinn bezeichnet. Kramer findet die erste Ansicht wahrscheinlicher und äussert sich in seiner Arbeit „Ueber Gamasiden" (Archiv für Naturgesch. 1882): „Ich kann mich noch nicht dazu verstehen, in diesem Organ ein Kinn vor mir zu sehen, wie Mégnin es bezeichnet, neige mich aber längst der Ansicht zu, dass wir in ihm ein Gliedmassenpaar im verschmolzenen Zustande vor uns haben." Dagegen betrachtet Pagenstecher den Bauchtaster als einen Anhang der Unterlippe, als welche er die mittlere Partie der Unterseite mit dem fiederförmigen Mundbesatz auffasst. Ich habe oben dargethan, dass sich eine Betheiligung einer eigenen Unterlippe an der Mundröhre nicht nachweisen lässt, da die betreffenden Stücke ganz den Maxillen zugezählt werden müssen. Vergleicht man den Längsschnitt (Fig. 15) mit dem Längsschnitt durch das Kopfbruststück einer Spinne (Fig. 12), so wird man zugeben müssen, dass der sogenannte Bauchtaster der Lage nach der Unterlippe der echten Spinnen vollkommen entspricht. Deshalb kann ich in dem fraglichen „Bauchtaster" nichts anderes sehen, als die reducirte und (vielleicht durch Streckung des Maxillarsegmentes und der Maxillen) ausser Function gesetzte Unterlippe. Dieselbe scheint einen gewissen Grad eigener Beweglichkeit zu besitzen, bei der Retraction des Capitulums wird sie mit demselben in das sogenannte „Camerostom" zurückgezogen.

Zunge. — Die sehr bewegliche Zunge (l in den betreffenden Figuren) besitzt eine lanzettförmige Gestalt. Sie fügt sich ihrer ganzen Länge nach keilförmig in die Mundrinne, die von den

Maxillen an ihrer medianen Verschmelzung gebildet wird, und bewirkt dadurch den Verschluss nach oben, der durch die fiederförmige Beborstung der Zungenränder vervollständigt wird (Fig. 4 l). Oft ragt die Spitze der Zunge weit über die Mundöffnung vor, dann sind auch die zwei mittleren Zipfel des Mundbesatzes bedeutend verlängert (Holostaspis Kol, Uropoda De Geer). Die Muskeln, durch welche die Zunge nicht nur gehoben, sondern auch wie der Stempel einer Pumpe zurückgezogen werden kann, setzen sich an ein Chitingerüst an, das von der Innenseite der Maxillen entspringt und nach vorn in zwei mit der Maxillarwand verschmolzene Chitinleisten ausläuft (Fig. 5 Zg). Dieses Chitingerüst findet sich auch bei anderen Milben (Tyroglyphen, Hydrachniden, Trombidiiden); Cronenberg[1]) bezeichnt dasselbe als Supraösophagealleisten; Nalepa schreibt die Entstehung des fraglichen Skeletstückes der Verschmelzung der „dorsalen Seitenflügel der Maxillen mit dem Grunde der Oberlippe" zu, während Haller[2]) in den seitlich vorspringenden Chitinleisten die eigentlichen Maxillen sieht (Pars veromaxillaris) des ersten Paares. Querschnitte durch die Region des Zungengrundes (Fig. 5) bieten ein ganz ähnliches Bild, wie es Henking von Trombidium (Taf. XXXIV, Fig. 5)[3]) und Nalepa von Tyroglyphus (I, Taf. I, Fig. 2)[4]) dargestellt haben. An die zwei nach unten convexen Platten, die zu einem zwischen die Cheliceren hinaufreichenden Kiel verschmelzen, setzen sich mehrere Muskeln an, welche beim Einsaugen der Flüssigkeit die obere Wand des Pharynx und der Mundröhre, resp. die Zunge heben. Vor dem Eingang in den Oesophagus springt bei Tyroglyphus und Trombidium der Gaumen hügelartig vor. Dieser musculöse Vorsprung fungirt nach Henking und Nalepa beim Saugen und Schlucken ähnlich wie der Kolben einer Saug-, resp. Druckpumpe. Nach einer Zeichnung Henking's scheint der Schlundhügel nach vorn in einen kurzen kegelförmigen Fortsatz auszugehen, und ich glaube denselben auch an Medianschnitten von Trombidien und Hydrachniden richtig gesehen zu haben. Dieser kegelförmige Vorsprung entspricht der Zunge der Gamasiden; nur ist die letztere viel bedeutender entwickelt und bildet allein den oberen

---

[1]) Ueber den Bau von Eylaïs extendens etc. Nachrichten der Gesellsch. der Freunde der Naturk. in Moskau. Bd. XXIX.

[2]) Ueber den Bau der vögelbewohn. Sarcopt.

[3 u. 4]) In den in der Einleitung citirten Arbeiten.

Verschluss der Mundrinne und Mundöffnung[1]). In der That unterscheidet Kramer eine Zunge auch bei anderen Milben (Cheiletus, Tyroglyphus, Hydrachniden, Erythraeus, Bdelliden). Sie findet sich aber auch in anderen Ordnungen der Arachnoideen wieder. Bei den echten Spinnen ist das gewöhnlich als „Oberlippe" bezeichnete Organ unverkennbar der Zunge der Milben homolog (Fig. 12 l). Die Lage zwischen den Maxillen und unterhalb der Mandibeln ist dieselbe; auch die Function, durch abwechselndes Heben und Senken das Einsaugen der Flüssigkeit zu ermöglichen, scheint übereinzustimmen. Dabei legt sich wahrscheinlich die Spinnenzunge mit dem breiten, napfförmig vertieften, dicht behaarten Vorderende an die Wundstelle des gefangenen Thieres an. Rechnet man die Kieferfühler der Spinnen als Mandibeln zu den Mundtheilen, so wird man die Oberlippe über denselben, in einem Anhangslappen des Cephalothorax zu suchen haben (Fig. 12 Ol). Um solche Zungenbildungen in der Classe der Arachnoideen zu erklären, wird man sich, glaube ich, am besten an die Zungenbildungen bei Insecten halten; es dürfte sich wohl die Zunge der Gamasiden, resp. der Arachnoideen analog der Hymenopterenzunge auf seitliche Anhänge der Maxillen zurückführen lassen.[2])

Beinpaare.

Um eine Uebereinstimmung mit den Hexapoden zu erzielen und aus anderen Gründen haben manche Autoren (darunter Mégnin und Pagenstecher) das erste Beinpaar zum Kopfabschnitt, andere (Kramer und Haller) das letzte Beinpaar zum Abdomen gerechnet. Am begreiflichsten ist dies noch für das 1. Beinpaar; dasselbe ist in der That sehr oft abweichend gebildet. Es muss aber hervorgehoben werden, dass alle vier Beinpaare in der Gliederung, Musculatur und Innervation übereinstimmen. Die Beine sind sämmtlich sechsgliederig[3]), das dritte und sechste Glied zeigen einen breiten Gelenkring. Mégnin bezeichnet

[1]) Von einem feinhäutigen Verschluss der Mundrinne nach oben, wie es Henking und Nalepa angeben, konnte ich bei Gamasiden nichts bemerken.

[2]) Schon Mégnin vergleicht die Zunge von Uropoden mit der Zunge der Hymenopteren und benützt dieses Merkmal, eine Aehnlichkeit der Uropoden mit Insecten herauszufinden.

[3]) Kramer (Zur Naturgeschichte einiger Gattungen aus der Familie der Gamasiden. Archiv f. Naturgesch. 1876) rechnet zehn Glieder, indem er in einem ringsumlaufenden Einschnitt die Andeutung eines Gelenkes sieht. Hält man sich an das Criterium der freien Beweglichkeit und eigenen Musculatur eines Gliedes, so wird man an der 6-Zahl festhalten müssen.

die einzelnen Glieder folgenderweise: hanche, trochanter, cuisse (fémoral), genou (genual), jambe (tibial), tarse. Charakteristisch ist ferner für alle Beine, dass von den Hüftmuskeln die „Senker" oder Adductoren (Fig. 7 m_2), sowie noch ein Muskelbündel des Trochanters (m_3) von einer gemeinsamen sehnigen Platte (Sk) im Innern des Thorax ausgehen. Dieser Umstand ist gewiss nur ein Beweis dafür, dass alle vier Beinpaare gleichwertig als Extremitäten des Thorax anzusehen sind.

Das erste Beinpaar ist gewöhnlich das schwächste und längste; Haftlappen und Krallen sind an ihm meist schwächer entwickelt, ja bei einigen Gattungen, z. B. Holostaspis Kol. und Epicrius Cn. F. fehlen sie gänzlich. Das Tarsalglied dieses Paares trägt an seinem Vorderende längere Borsten und auf der Oberseite 2 oder 3 zarte Felder in der Chitinhaut, auf welchen zartcontourirte säbelförmige Anhänge (Tastborsten, Tb, Fig. 6 und Fig. 1) stehen. Kramer hat diese Tastfelder auch bei Halarachne beschrieben. Beobachtet man einen Gamasus in der Bewegung, so fällt es auf, dass die ersten Beine fast gar nicht zum Anklammern verwendet, sondern erhoben getragen werden und sich in beständiger tastender Bewegung befinden, entsprechend den Fühlern der Insecten. Mégnin und Pagenstecher haben sie deshalb als Lippentaster angesehen. Dass dieselben trotzdem echte Beine sind, geht aus dem Umstande hervor, dass sie bei einigen Gattungen den übrigen Beinen functionell gleichgestellt sind, und dass auch ihre Bewegungsmuskeln in der Thoracalgegend entspringen, ausgehend von der sehnigen Thoracalplatte der Beinmuskeln. Es sei hier im Anschluss auch auf die zwei vertieften, mit kurzen feinen Borsten besetzten Felder am ersten Beinpaar von Ixodes hingewiesen, denen wohl dieselbe Bedeutung zukommt, wie den Tastfeldern der Gamasiden. Der Analogie halber ist es interessant, dass bei Phalangiiden das zweite Beinpaar das längste ist und beim Schreiten vorsichtig das Terrain sondirt.[1]) Merkwürdig ist in der Beziehung besonders Trogulus, dessen zweites Beinpaar mit einer stacheligen Keule endet, welche in pendelnder Bewegung den Boden abtastet. Wie bei den Gamasiden sind auch bei Phalangiiden im Endglied der Tastbeine Ganglienanhäufungen zu bemerken (Fig. 6, Gg). Es ist wohl nicht zweifelhaft, dass in den genannten Fällen ein specielles Beinpaar die Function von Antennen übernommen hat und sich

[1]) Dies erwähnt auch Rössler (Anatomie von Phalangium. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. XXXVI).

diesem Zwecke mehr oder weniger anpasst. Auffallend geschieht dies ja auch bei anderen Arachnoideen (Pedipalpen, Solpugiden). Aehnlich äussert sich Haller[1]), dass bei Atax das erste Beinpaar durch die Besetzung mit zahlreichen Sinnesborsten physiologisch einer Antenne gleichkomme. Dass das zweite oder auch das vierte Beinpaar im männlichen Geschlecht oft eigenthümliche Deformitäten aufweist, ist bekannt.

Die Fussbewaffnung der Gamasiden besteht aus zwei Krallen und sehr entwickelten Haftlappen, die aber nicht unmittelbar an dem letzten Fussglied sitzen, sondern auf einem trichterförmigen Stiel von einem eigenen Stützapparat getragen werden. Die Gestalt und Einrichtung des Klammerapparates ist für diese Milbenfamilie geradezu charakteristisch. In der Form der Haftlappen tritt ausserdem eine auffällige Abänderung nach den Gattungen und Arten auf, so dass man gewiss bei einer festen Begründung der Species auch darauf Rücksicht nehmen wird. Schon Kramer hat darauf hingewiesen und der Befestigungsweise und dem Bewegungsmechanismus der Krallen und des Haftlappens grössere Aufmerksamkeit geschenkt[2]), ohne aber zu einer vollständigen und befriedigenden Erklärung zu gelangen.

Zur genaueren Beschreibung wähle ich den Haftapparat von Gamasus fucorum De Geer (Fig. 6, 29 und 30). An das letzte Fussglied fügt sich zunächst eine dütenförmige blasse Röhre, in welche Haftlappen und Krallen zurückgezogen werden können; sie mag hier deshalb Krallenscheide (Ks) heissen. Vier Chitinleisten bilden das Gerüst derselben und tragen als Verschlussstück der Krallenscheide eine rundliche Chitinplatte (sp); erst an dieser sitzen die Krallen und Haftlappen. Diese Chitinplatte bildet also die feste Basis für die Haftorgane; ich will sie hier Stützplatte nennen. Sie besitzt in der Mitte eine runde Oeffnung und am oberen und unteren Rande einen öhrförmigen Fortsatz ($Ö_1$ und $Ö_2$). An das untere Oehr setzt sich die Sehne des Adductors (Ad) an, während die Sehne des Abductors (Ab) in zwei Aeste gespalten durch die Oeffnung der Stützplatte hindurch an die Krallen und Haftlappen tritt. Durch diese zwei Sehnen wird die Stützplatte nach Art eines ungleicharmigen Hebels bewegt. Die Unterstützungspunkte des Hebels bilden zwei starke Chitinleisten (f_1) der Krallenscheide; dieselben setzen sich in zwei blasse lanzettförmige Zipfel fort, die weit über die Stützplatte hinaus-

[1]) Sinnesborsten der Hydrachniden (Archiv für Naturg. 1882).

[1]) Zur Naturgesch. einiger Gattungen etc. und Ueber Halarachne etc.

ragen. Die zwei anderen Chitinleisten (f_2) der Krallenscheide vereinigen sich nach rückwärts zu einer Gabel, deren Zinken vorne nach oben und innen verdreht sind und sich an das obere Oehr der Stützplatte ansetzen. Ihre Elasticität scheint den Adductor bei der Bewegung der Stützplatte zu unterstützen. Die beiden, an der Basis durchbrochenen Krallen (kr) sind in den Winkeln des oberen Oehres an der Stützplatte befestigt. Der Rand der Stützplatte geht ringsum in den breiten Haftlappen (h_1 h_2 h_3) über. Dieser besitzt rechts und links einen tiefen Einschnitt zum Durchtritt der Krallen, zerfällt also in eine obere und untere Hälfte. Die obere Hälfte (h_1) ist bei G. fucorum wieder zweitheilig und jeder Theil tief zweilappig, so dass wir vier obere Lappen unterscheiden. Die untere Hälfte besteht aus zwei seitlichen Lappen (h_2), die zwischen den Krallen und den lanzettlichen Zipfeln hindurchtreten und einem inneren napfförmigen Theil (h_3). Bei Entfaltung des Haftapparates wird durch Anspannung des Adductors die Stützplatte der Anheftungsstelle parallel gestellt und dadurch der Haftlappen ausgebreitet und die Krallen eingeschlagen; zu letzterem Zwecke scheint noch eine feine Sehne vom Adductor zu der vorderen Hälfte jeder Kralle zu verlaufen. Durch den Abductor werden nicht nur Haftlappen und Krallen von der Anheftungsstelle abgelöst, sondern bei stärkerer Contraction wird auch die Stützplatte zurückgeschlagen, der ganze Apparat zusammengeklappt und in die Krallenscheide zurückgezogen (Fig. 6). Beim Zusammenklappen wirkt eine besondere Einrichtung der Sehne des Adductors mit. Dieselbe ist nämlich innerhalb der Krallenscheide chitinisirt und bildet so einen festen Stab, der sich an einem Ende gegen die Chitindecke des letzten Fussgliedes, mit dem andern gegen das untere Oehr der Chitinplatte stemmt, so dass dieselbe nur mit dem oberen Ende zurückweichen kann. Dass dieser Chitinstab auch ein Zurückbiegen der ganzen Krallendüte bewirkt, zeigt sich an dem Haftapparat des ersten Beinpaares. Hier ist die Krallenscheide in zwei Theile gegliedert, von denen der Endtheil rechtwinklig gegen den Fuss zurückgebogen werden kann (Fig. 6). Zur Erklärung des Haftmechanismus scheint mir auch die Annahme berechtigt, dass beim Anheften durch eine geringe Anspannung des Retractors der innere Theil des Haftlappens etwas gehoben und auf diese Weise eine luftverdünnte Höhlung geschaffen wird. Eine Drüse, die eine klebrige Flüssigkeit für die Haftlappen absondert, wie bei der Stubenfliege und bei verschiedenen Milben, z. B. bei Trombidium, konnte ich

nicht bemerken. Durch die blosse Adhäsion lässt sich auch die ausserordentliche Kraft, mit der sich die Gamasiden anheften, nicht erklären.

Integument.

Die Körperdecke erhärtet oft zu einem festen geschlossenen Chitinpanzer, in anderen Fällen bleibt dieselbe weich, zeigt aber auch dann bedeutende Dicke und Festigkeit, z. B. bei Dermanyssus, gewöhnlich aber kommen grössere Chitinschilder zur Ausbildung, zwischen denen die Cuticula weich und dehnbar bleibt. Kramer[1]) unterscheidet folgende Platten: 1. die Dorsalplatte (einfach oder doppelt), 2. Marginalplatten, 3. die Stigmalplatte in der Umgebung des „Stigmalcanales" (péritrème Mégnin's), 4. Coxalplatten (obere und untere), 5. die Sternalplatte, 6. die Ventral- (Abdominal-) platte, 7. die Analplatte, ausserdem mehrere kleinere Platten in der Nähe der „Bauchtasters". In den systematischen Arbeiten von Canestrini, Kramer, Haller etc. wird die Gliederung des Panzers eingehend berücksichtigt. Manche Autoren haben in der Zweitheilung des Rückenschildes die Andeutung einer ursprünglichen Segmentirung gesehen. Einige Berechtigung mag diese Auffassung haben, findet sich doch zwischen den beiden Schildern ein schwaches Muskelband (Fig. 15 m') ausgespannt und bei anderen Milben, z. B. bei Oribatiden und Bdelliden ist der vordere Körperabschnitt mit den zwei ersten Beinpaaren sehr auffallend von dem übrigen Körper abgegliedert; aber als Grenze zwischen Thorax und Abdomen kann die Trennungsfurche des Rückenschildes nicht angesehen werden.

An Querschnitten der Chitindecke (Fig. 14) ist der Aufbau aus dünnen Lamellen deutlich zu bemerken; ausserdem ist an schiefen Schnitten noch eine Sonderung in (gewöhnlich zwei) Schichten zu beobachten, von denen die unterste an Präparaten noch etwas Farbe annimmt. Die weichen Hautstellen zeigen oberflächlich eine feine wellenförmige Zeichnung von parallelen Riefen, die sich an Querschnitten als tiefgehende Furchen herausstellen (Fig. 15). Leydig[2]) erwähnt dieselben schon als bei Arachniden gewöhnlich und vergleicht sie mit den „bekannten zierlichen Linien der Handfläche und Fusssohle des Menschen". Die erhärteten Partien der Haut zeigen eine schuppenförmige Bildung und deutlich gröbere und feinere Poren.

---

[1]) Ueber Gamasiden, (Archiv für Naturg. 1882).

[2]) Zum feineren Bau der Arthropoden (Müller's Archiv 1855, pag. 383 und 384).

Am Rückenschild von Gamasus erzeugen die Schuppen eine regelmässige ziegeldachartige Zeichnung. An Nymphen ist in der Mitte jeder Schuppe der Kern der unterliegenden Hypodermiszelle wahrzunehmen (Fig. 13); es entspricht also im Jugendzustand jede Schuppe einer Hypodermiszelle. Später verwischt sich dieses Verhältniss mehr und mehr; die Zellen der Matrix erscheinen an älteren Thieren verschmolzen; ihre Kerne zerfallen in zahlreiche kleinere Kerne, die sich im Gewebe verbreiten (Fig. 14 und 31). Die meist einfachen Borsten stehen zerstreut, in der Regel an Stellen, wo drei Schuppen der Chitindecke zusammenstossen.

Das interstitielle Bindegewebe besteht aus grossen, dünnwandigen Zellen, die in der Jugend sehr protoplasmareich sind und einen centralen Kern besitzen (Fig. 15 h); bei älteren Thieren besitzen sie einen wässerigen Zellinhalt und wandständigen Kern (Fig. 27). An dem Präparate, das Fig. 15 zu Grunde liegt, waren diese Zellen sehr schön und vollständig erhalten und gleichmässig mit Protoplasma erfüllt; an anderen Präparaten waren zahlreiche Vacuolen im Protoplasma vorhanden (Fig. 26) und an solchen von alten Thieren war von dem Bindegewebe nichts mehr zu sehen, als ein feines Fasergerüst.

Auffallend grosse Zellen, Drüsenzellen, liegen, im Bindegewebe eingebettet, unter der Rückendecke des Thorax zerstreut (Fig. 1, 5, 7, 15, Hd). Dieselben haben vielleicht die Bedeutung von Hautdrüsen. Einen Ausführungsgang habe ich an ihnen nicht beobachtet.

Musculatur.

Im wesentlichen stimmt das Muskelsystem mit jenem der Tyroglyphen überein, von welcher Nalepa ein sehr klares Bild entworfen hat[1]); nur kommen statt der einfachen Muskeln der Tyroglyphen bei Gamasiden meist zusammengesetzte vor. Interessante Aufschlüsse erhalten wir auch aus Kramer's Aufsatz über Halarachne, die als echter Gamaside auch in der Musculatur mit den übrigen Gliedern der Familie übereinstimmt.[2])

In dieser Arbeit weist Kramer zuerst jenes eigenthümliche Endothoracalskelet (Sk Fig. 7 u. 15) nach, das durch die Vereinigung der Sehnen der inneren Hüftmuskeln zustande kommt und durch eigene Suspensoren an der Rückendecke befestigt ist. Ich

[1]) II. Theil seiner Arbeit über Tyroglyph.

[2]) Ein Vergleich von Kramer's Fig. 7 und 3 mit Fig. 7 und 15 meiner Arbeit lässt dies sofort erkennen.

vermisse dieses Skeletstück bei Uropoda, konnte es aber an allen anderen näher untersuchten Gamasiden beobachten. Die Gestalt derselben ist ungefähr die eines Dreiecks mit nach hinten gerichteter Spitze, da aber sein Chitinkörper nach rückwärts an Höhe zunimmt, so stellt es beiläufig ein Sphenoid dar (wenigstens bei Gamasus). Uebrigens ist seine Gestalt durchaus nicht für alle Gattungen constant. Die Suspension am Rückenschild wird bei Gamasus durch doppelte (äussere und innere) Muskeln bewirkt. An dem gemeinschaftlichen Sehnenstück betheiligen sich nicht nur die Senkmuskeln der Hüften, sondern auch die Adductoren der Trochanter (Fig. 7 m_2 und m_3); es entsendet aber auch noch Muskeln an die Bauchdecke (Sternalplatte). Der Querschnitt in Fig. 7 ist schief durch die Region des dritten Beinpaares geführt, so dass das Bein der einen Seite axial, das der anderen tangential getroffen ist. Auf diese Weise werden auf der einen Seite die Muskeln sichtbar, welche die Extremität heben und senken, auf der anderen Seite die Muskeln, welche die Vor- und Rückwärtsstellung bewirken. Wie bei Halarachne und Tyroglyphus setzen sich die Hüftenheber nicht an das innere Skeletstück, sondern unmittelbar an die Rückendecke des Thorax an.

Von den Muskeln des Capitulums weist Fig. 15 bei Cm_1 die von der Oberseite, bei Cm_2 die von der Unterseite ausgehenden Muskelgruppen auf. Erst hinter diesen inseriren sich die schon früher besprochenen Muskeln der Mandibeln.

Auch das Abdomen hat seine Muskeln, die von der Rückendecke zur Bauchdecke ziehen und den Malpighi'schen Gefässen zur Unterstützung dienen.

An allen Muskeln ist die Querstreifung sehr deutlich, bei stärkerer Vergrösserung sind auch die „Sarcous elements" und die Krause'sche Querlinie nachweisbar. Vor dem Ansatz an die Chitindecke löst sich die Sehne eines Muskels in feine Fasern auf, die mit dem Chitinpanzer verschmelzen.

Zwischen den Hüftmuskeln der Beine finden sich, wie zwischen den Mandibelmuskeln, eigene Drüsen mit gewundenem Ausführungsgang (Coxaldrüsen?) (Drc Fig. 7); sie sind am Endothoracalskelet aufgehängt.

Nervensystem.

Wie bei den übrigen Acarinen sind oberes und unteres Schlundganglion innig verschmolzen; ausser dem durchtretenden Oesophagus bezeichnet höchstens eine seichte Furche am Vorder-

und Hinterrand die Grenze beider. Im Larven- und ersten Nymphenstadium weist die Gehirnbrustganglienmasse ausserordentliche Dimensionen auf; das untere Schlundganglion breitet sich fast über die ganze Unterseite des Thorax aus bis zum vierten Beinpaar; auch das obere Schlundganglion ist sehr ausgedehnt. Bei Nymphen des zweiten Stadiums und bei Geschlechtsthieren weicht die centrale Nervenmasse zwischen das erste und zweite Beinpaar zurück.

Das obere Schlundganglion (Sg in Fig. 8, 9, 15) bedeckt etwa die Hälfte des unteren und ragt mit seinem Vorderrand nur wenig über das untere hinaus. — Vom unteren Schlundganglion entspringen, so viel ich erkennen konnte, ausser den Nerven zu den vier Beinpaaren (N_1, N_2, N_3, N_4 in Fig. 8 und 10) und den Maxillarnerven (Nmx) noch zwei Nerven vom Hinterrande, die wohl als Eingeweidenerven zu deuten sind (N_s), jedenfalls auch die Geschlechtsorgane versorgen, ferner aber auch aus zwei kugeligen Ganglienmassen die Mandibelnerven (Nmd Fig. 9, 10, 11, 15, 16).

Mit Nalepa übereinstimmend, fand ich auch bei Gamasiden die Nerven der Maxillartaster (Nt) als dem oberen Schlundganglion angehörend. Von der Frontalseite desselben entspringt ausserdem der Zungennerv (Nz), den Henking auch bei Trombidium fand.

Die ganze centrale Nervenmasse ist mit einer dicken Schicht kleiner kugeliger Ganglienzellen bedeckt und von einem feinen structurlosen Neurilemm eingehüllt. Bindegewebige Suspensoren gehen zum Intermaxillargerüst, an die Körperdecke und die Coxalmuskeln.

Vom feineren Bau des Gehirnes und Brustganglions konnte ich sehr wenig ermitteln; einzelne Faserzüge sind allerdings in der gleichmässigen (Punkt-?) Substanz zu bemerken, worunter jene hervorzuheben sind, welche die beiderseitigen Beinnerven mit einander verbinden.

Sinnesorgane.

Augen fehlen den Gamasiden. Um so wahrscheinlicher ist es, dass diese Milben bei ihren raschen geschickten Bewegungen, bei der Aufsuchung neuer Nahrungs- und Wohnplätze, bei ihren Wanderungen mit Hilfe verschiedener Insecten und anderer Thiere durch wohlausgebildete Sinnesorgane geleitet werden. Als solche sind zunächst Gruppen von zart contourirten Borsten am Ende der Maxillartaster und des Tarsus des ersten Beinpaares anzusehen. Beiderlei Anhänge sind durch ihr blasses Aussehen und die nahezu

säbelförmige Gestalt von anderen Borsten unterschieden und von umstehenden längeren Borsten geschützt. Den zutretenden Nerv (Fig. 6 und 15 N) habe ich an Schnittpräparaten und an lebenden Thieren verfolgen können und glaube auch ein zwischen jeder Borste und der leitenden Nervenfaser vermittelndes Ganglion richtig erkannt zu haben. Ob die Sinnesborsten der Maxillartaster und des ersten Beinpaares dieselbe Sinnesempfindung vermitteln, ist ohne Experiment nicht zu entscheiden; eine Art wird jedenfalls im Dienste des Tastsinnes stehen. Andere auffallende Anhänge der Maxillartaster sowie abweichend gestaltete (einseitig gekämmte, pinselförmig zerschlitzte, gefiederte) Borsten der Körperdecke kann man nur vermuthungsweise für Tastborsten nehmen, so z. B. die beweglichen Schulterborsten.

Als Sitz eines eigenen Sinnes (Geschmackssinnes?) wird man wohl die Zunge ansehen müssen; die Innervirung vom oberen Schlundganglion aus deutet darauf hin.

Tracheen.

Die Gamasiden besitzen ein reichverzweigtes Tracheensystem. Wie bekannt, liegen die zwei Stigmen an der Seite des Körpers, in der Regel zwischen dem dritten und vierten Beinpaar (z. B. bei Gamasus, Hypoaspis, Holostaspis) oder zwischen dem zweiten und dritten Beinpaar (z. B. bei Uropoda), bei Epicrius Cn. F. sogar auf der Rückenseite hinter dem vierten Beinpaar. In den allermeisten Fällen setzen sich die Stigmen in zwei oberflächliche Rinnen fort, die an der Seite des Körpers nach vorn verlaufen, auf die Rückenseite übertreten und am Vorderrande des Rückenschildes, oft knapp neben einander, enden („Stigmalcanal" nach Kramer, „péritrème" nach Méguin, peritrema nach Canestrini) (Pt Fig. 2, 3, 7). Ihre Umgebung ist chitinisirt und Kramer nennt diesen Chitinstreifen Stigmalplatte. Das Stigma ist kreisförmig, von einem Chitinwall umgeben, seine Mündung mit radial gestellten gefiederten und einfachen Borsten besetzt (St Fig. 2 und 3). Es führt zunächst in eine runde Stigmalhöhle (Fig. 3), die, so wie die Stigmalrinne, ganz mit kurzen Borsten ausgekleidet ist. Dann folgt ein sehr kurzer Tracheenstamm; von seinem kolbigen Ende entspringen acht (?) Hauptäste, die wiederum reich verzweigte Nebenäste zu den einzelnen Organen des Körpers entsenden; so geht von dem unteren hinteren Tracheenast ein Zweig an die Körperdecke (Fig. 3 Trh), ein zweiter an den hinteren Magenblindsack (Trm), ein dritter an den Enddarm und das Rectum, ein

vierter an das Ovarium. In jedes Bein treten zwei Tracheenäste, einer von einem auf der Unterseite, der andere von einem auf der Oberseite umlaufenden Stamm. Die Tracheensysteme beider Seiten sind durch zwei transversale Communicationsäste verbunden, von denen der eine direct die zwei Tracheenhauptstämme verbindet (Trc), der andere in der Region des ersten Beinpaares verläuft. Der Bau der Tracheen stimmt mit dem bei den Insecten überein, man findet eine äussere Epithelschicht und eine innere Chitinspirale. Larven fehlt noch ein Tracheensystem, erst im ersten Nymphenstadium kommt es zur Ausbildung und diesem fehlt wieder anfangs die Stigmalrinne.

Herz.

Das lebhaft pulsirende Herz liegt in der vorderen Hälfte des Abdomens, unmittelbar unter der Rückendecke und ziemlich constant über dem Hinterende des Mitteldarmes. Es ist einkammerig, kurz und breit, besitzt zwei Spaltöffnungen mit Lippenklappen und eine lange Aorta (Fig. 1, C).

Am schönsten ist es an den jüngsten Larvenformen der Gattung Gamasus zu beobachten, verräth sich jedoch auch bei Geschlechtsthieren mit durchscheinendem Chitinpanzer durch die raschen Contractionen. Aus den letzteren scheint auch Kramer[1]) das Vorhandensein eines Herzens vermuthet zu haben; da er aber keine näheren Nachweise bezüglich der Gestalt, Spaltöffnungen etc. zu bringen vermochte, blieb seine Behauptung einerseits unbeachtet, von anderer Seite wurde eine Täuschung durch peristaltische Darmbewegungen angenommen. — Besonderes Interesse gewinnt das Gamasidenherz dadurch, dass es sich, wie Hofrath Claus[2]) darthat, auf eine Reduction des Araneidenherzens zurückführen lässt und hierdurch für die Abstammungsfrage der Acarinen von Bedeutung wird, analog dem Herzen der Daphniden, Ostracoden und Copepoden in der Classe der Crustaceen. Als Zwischenstadien zwischen der Herzform der Acarinen und Araneiden können wohl die Herzformen der Chernetiden und Phalangiiden angesehen werden. Bezüglich näherer Details verweise ich auf meinen Aufsatz „Das Herz der Acarinen".[3])

---

[1]) Zur Naturgesch. einiger Gattungen aus der Familie der Gamasiden (Archiv für Naturg. 1876).

[2]) Anzeiger der k. Akademie in Wien, 1885, Nr. XXVII.

[3]) Arbeiten aus dem Zoolog. Institute der Wiener Universität. 1886.

Verdauungsorgane.

Am Darmcanal sind folgende Abschnitte deutlich gesondert:

Der Pharynx mit sechs Paar Flügelmuskeln, der enge Oesophagus, der weite, in sechs Anhangsschläuche sich zertheilende Mitteldarm mit Leberdrüsen, der einfache drüsige Enddarm und das blasenförmige Rectum, das dem histologischen Bau nach die Sammelblase der Excretionsorgane ist, zugleich aber auch den Auswurf der Nahrungsreste besorgt.

Der Eingang in den Pharynx (Ph, Fig. 2, 3, 15, 5) liegt am Hinterende der Zunge, unterhalb derselben. Von hier aus erstreckt er sich hart unter der Chitindecke bis nahe an eine Querfurche, die man auf den ersten Blick für die Grenzfurche des Capitulums ansehen möchte, die aber meiner Ansicht nach die hintere Grenze der verschmolzenen Maxillen ist. Schon bei halbwegs durchsichtigem Integument sieht man von der Unterseite aus leicht den Pharyngealcanal, sowie rechts und links je sechs kräftige Quermuskeln, die sich einerseits an die Wandung des Canales, andererseits an der Chitindecke des Capitulums, resp. der Maxillen anheften. Durch ihre Contraction bewirken sie eine recht ansehnliche Erweiterung des Pharyngealcanales. Ausserdem scheinen, wie bei Trombidium (Henking), andere Muskeln, die von dem intermaxillären Chitingerüst ausgehen, seine Dorsalwand zu heben. Henking erwähnt bei Trombidium die seitlichen Muskeln nicht; sein Vergleich des Pharyngealrohres mit einem von oben nach unten eingedrückten Kautschuckschlauch passt bei den Gamasiden nicht. Diesem kräftigen Pharynx fällt jedenfalls beim Einsaugen der Nahrungsflüssigkeit eine wichtige Rolle zu, während die feinbehaarte Zungenspitze und die Anhänge des Mundrandes die Herbeileitung derselben besorgen und die Zunge mit der Maxillarrinne ein nach Bedürfniss engeres oder weiteres Leitungsrohr bildet. Der Pharynx hat aber auch die Aufgabe, die Flüssigkeit weiter zu befördern, durch den Oesophagus in den Magendarm zu pressen. Denn der Oesophagus selbst (Oe in Fig. 15, 16) bildet ein nicht contractiles enges Rohr mit biudegewebiger Wandung. An Präparaten sind leicht in der Wand zerstreute Zellkerne aufzufinden; einen Epithelbelag konnte ich nicht wahrnehmen, ebensowenig Zellwände. Wie bereits hervorgehoben wurde, tritt der Oesophagus durch die verschmolzene Gehirnbrustganglienmasse und mündet unmittelbar hinter derselben in den Mitteldarm.

Der Mitteldarm fällt besonders bei Larven und Nymphen mit durchsichtiger Rückendecke durch seine dunkelgelbe bis braune Färbung auf. An solchen Thieren oder bei einem vollgesogenen Dermanyssus tritt seine Form sehr deutlich hervor. Er breitet sich mit seinen Nebenräumen (Blindsäcken) unter der ganzen Rückendecke aus (Fig. 1 M). Sein breiter Mitteltheil erstreckt sich vom Gehirn oder der Region des zweiten Beinpaares bis in das erste Drittel des Abdomens und ruht mit der Vorderhälfte auf der inneren Skeletplatte des Thorax; erst hinter derselben erweitert er sich sackförmig. Charakteristisch ist die Entwicklung von nur wenigen, sechs, aber sehr langen seitlichen Blindsäcken. Von denselben verlaufen zwei um das Gehirn herum nach vorn, zwei an der Rückenseite und zwei an der Bauchseite nach rückwärts bis zum Rectum.[1]) Diese Form des Mittel- oder Magendarmes, wie sie bei Gamasus auftritt, darf für alle Gamasiden als typisch gelten, ist aber in den einzelnen Gattungen und Entwicklungsstadien Variationen unterworfen. Kramer[2]) will bei Uropoda (Notaspis) einen anderen Typus, ein einfaches Magenrohr und vier seitliche kurze Blindsäcke mit traubiger Oberfläche, gefunden haben. Diese Angabe ist jedoch nicht richtig. Auch bei Uropoden zeigt der Mitteldarm einen breiten sackförmigen Mitteltheil und von diesem aus nach vorn und rückwärts verlaufende, lange Blindsäcke; nur kommen von den hinteren die der Bauchseite nicht zur Entwicklung, dafür aber theilen sich die vorderen in zwei Aeste, so dass wir auch hier sechs Blindsäcke haben. Mit der reichlichen Nahrungsaufnahme im Larven- und ersten Nymphenstadium hängt eine bedeutendere Entwicklung der Blindsäcke zusammen; die vorderen ragen dann oft in das erste Beinpaar hinein und die hinteren schieben sich mit ihren Enden übereinander, oder biegen nach vorne um, auch der mittlere Theil des Magendarmes reicht in einem langen Lappen bis zum Rectum. Mit der Entwicklung der Geschlechtsorgane werden die verschiedenen Blindsäcke allmälig vom Hinterleibsende verdrängt und auch die vorderen reichen dann meist nur bis in die Region des zweiten Beinpaares.

Die Wand des Mitteldarmes ist farblos, besteht aus kleinen, dickwandigen, zu einem schwammigen Bindegewebe verschmolzenen Zellen, deren Zellkerne an Präparaten in den Maschen des Bindegewebes zu entdecken sind. In dieses Gewebe sind die grossen

[1]) Bei dem früher beschriebenen röthlichen Gamasus stechen die Blindsäcke der Bauchseite von denen der Rückenseite durch ihre dunkelröthliche Farbe ab.

[2]) Zur Naturg. einiger Gattg. etc. u. a. a. O.

ovalen Drüsenzellen eingesenkt, mit denen die ganze Innenfläche des Mitteldarmes und seiner Blindsäcke gleichmässig bedeckt ist. (Fig. 7 und 15 Lz.) Diese Drüsen enthalten einen dunkelgelben körnigen Inhalt, Fetttröpfchen und einen grossen, meist excentrischen Kern. Sie machen ganz den Eindruck von Leberzellen und verleihen der Darmoberfläche oft ein traubiges Aussehen. Jedenfalls besitzt die Darmwand auch eine eigene Muskelschicht; von Ringmuskeln sieht man hier und da Andeutungen; ihre Gegenwart verrathen sie durch die lebhafte peristaltische Bewegung, in der sich die Blindsäcke fortwährend befinden.

Der Enddarm (Ed Fig. 2, 3, 15, 16) ist schon durch den Mangel der gelben Drüsenzellen vom Mitteldarm verschieden. Durch eine seichte Einschnürung von demselben getrennt, verläuft er als ein schmales blasses Rohr längs der Bauchseite in gerader Richtung gegen den After, mündet aber nicht direct in denselben, sondern, wie schon oben erwähnt wurde, in die grosse Sammelblase der Excretionsorgane.[1]) Seine Wandung ist vorwiegend musculös, aus Längs- und Quermuskeln zusammengesetzt, zwischen welchen kleine ampullenförmige Drüsen ausmünden. Die Thätigkeit der Musculatur ist hier noch auffälliger als an den Blindsäcken des Mitteldarmes. Fast beständig findet sich die Enddarmwand in wellenförmiger Bewegung, durch welche die Kothballen vorwärts geschoben werden, um dann in den Raum des Rectums zu gelangen.

Speicheldrüsen. — Betreffs derselben bin ich leider zu keinem sicheren Resultate gelangt. Kramer[2]) sieht die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen in zwei Chintinstacheln münden, die neben den Kiefertastern unter dem Epistom hervorragen. Er hat dies aber nur an einem Exemplar beobachtet, die Speicheldrüsen selbst scheint Kramer nicht gesehen zu haben.

Die betreffenden Chitinstacheln sind nicht immer leicht zu sehen, und es scheint, als ob sie im Ausschnitte des Epistoms beweglich eingesetzt wären (Fig. 1 Ch). Thatsächlich sitzen dieselben aber an den Kiefertastern (Fig. 4 Ch). An Querschnitten konnte ich nicht die Ueberzeugung gewinnen, dass diese Stacheln die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen bergen, ebensowenig an Längsschnitten. Ich kann deshalb die Ansicht Kramer's nicht

---

[1]) Auch bei Trombidium dürfte dasselbe Verhältniss stattfinden und Cronenberg, der einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen Magen und After in Abrede stellt, gegen Henking Recht behalten. Näheres bei Henking (Anatomie von Trombidium etc.).

[2]) Zur Naturgesch. einiger Gattung. etc.

für richtig halten. Nach den Verhältnissen bei Trombidium zu schliessen, müsste man die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen in dem Intermaxillargerüst suchen; ihre Mündung müsste etwa am Zungengrunde liegen. Am ehesten könnte man eine kleine Drüsengruppe, die zwischen dem Pharynx und Nervensystem liegt (Sd Fig. 15), für Speicheldrüsen halten. Bei Holostaspis Kol. habe ich dieselbe recht ansehnlich gefunden, aber keinen Ausführungsgang nachweisen können.

Excretionsorgane.

Die Excretionsorgane sind ohne Zweifel den Malpighi'schen Gefässen der Insecten homolog. Dieselben bestehen aus zwei getrennten, langen Schläuchen, die mit den Enddarm zugleich in eine grosse Sammelblase münden[1]) (Fig. 1, 2, 3, 28 Mg und Sb). Diese wird gewöhnlich als ein Blindsack des Enddarm angesehen, doch zeigt sie ganz dieselbe histologische Zusammensetzung wie die Excretionsschläuche; eine dünne äussere Muscularis und einen inneren Belag von grossen flachen Drüsenzellen mit auffallend grossen Kernen — ganz übereinstimmend mit dem Bau der Malpigh. Gefässe vieler Insecten (Ephemera, Maikäfer etc.[2]) Der Drüsenbelag, die oft enorme Ausdehnung, besonders bei alten Thieren, die eigenthümlichen Contractionen und Zuckungen, die Lage in der Gegend der lebhaftesten Blutströmung in unmittelbarer Nähe des Herzens, sowie der massenhafte Inhalt von Harnconcrementen und der eigenthümlichen Excretionsflüssigkeit lassen es nicht

---

[1]) Leydig (Zum feineren Bau der Arthropoden) hat das Verhältniss der Excretionsorgane zum Darm am richtigsten erkannt, indem er angibt, die Harnschläuche münden mit dem Darm in eine Cloake. Es ist einigermassen zu verwundern, dass Kramer hievon abweicht. In seiner Arbeit „Zur Naturg. einiger Gattungen aus d. Fam. der Gamasiden" (Archiv. f. Naturg. 1876) findet er zwar, dass die zwei Excretionscanäle „aus einem umfangreichen, im hinteren Leibesende gelegenen sackförmigen Theil entspringen", scheint aber später diese Ansicht wieder aufgegeben zu haben, da er sich in seinem Aufsatz „Ueber Halarachne" folgenderweise äussert: „Bei Gamasus münden diese Drüsen auch ziemlich entfernt vom After in den Darm, welcher von da ab als eine dünne schmale Röhre nach dem feinen After weitergeht. Allerdings fehlt bei Gamasus die taschenartige Erweiterung des Enddarms, über deren Function bei Halarachne ich mir nicht habe Rechenschaft geben können", pag. 69.

Diese vermeintliche „Darmtasche" ist also nicht eine Eigenthümlichkeit von Halarachne, sondern ist nur ein weiterer Beweis für die Uebereinstimmung der inneren Organisation von Gamasus und Halarachne.

[2]) Von den Malpighi'schen Gefässen der Insecten durch die lebhaften Contractionen abweichend.

bezweifeln, dass wir es hier noch mit einem Theil der Excretionsorgane zu thun haben.

Von der Sammelblase aus laufen die zwei Excretionsschläuche divergirend nach vorne, steigen von der Bauchseite, die Nähe des Herzens aufsuchend, zur Rückendecke empor, ziehen eine kurze Strecke rechts und links vom Herzen, senken sich dann wieder gegen die Bauchdecke, treten zwischen den beiden hinteren Magendarmblindsäcken hindurch und verlaufen unterhalb der vorderen Blindsäcke bis zum ersten odor zweiten Beinpaar. Merkwürdig ist die colossale Entwicklung dieser Organe im Larven- und besonders im ersten Nymphenstadium. Sie reichen dann schlingenförmig tief in jedes Bein bis in's dritte und vierte Glied und mit den blinden Enden weit in's erste Beinpaar hinein. In späteren Stadien werden die Schläuche kürzer, nehmen aber an Umfang bedeutend zu, während gleichzeitig die Sammelblase enorme Dimensionen gewinnt und oft die ganze Rückenseite des Abdomens einnimmt. Alle diese Organe sind mit einer, im durchfallenden Lichte schwärzlich-violetten, im auffallenden Licht weissen Flüssigkeit erfüllt, in welcher grosse Mengen von Harnconcrementen schwimmen, ellipsoidisch abgeschliffene Krystalle von Harnsäure (?). Durch abwechselnde Contractionen wird der Inhalt der Harngefässe in lebhafter Fluctuation, bald nach vorwärts, bald nach rückwärts, erhalten. Schon im Embryo, vor dem Ausschlüpfen aus dem Ei, sind diese Bewegungen sehr auffällig.

An Querschnitten der Excretionsschläuche kann man bei starker Vergrösserung zwei Schichten unterscheiden (Fig. 7 Mg); die innere Schicht, bestehend aus flachen Secretionszellen, tritt immer durch die grossen Kerne deutlich hervor, in der äusseren sah ich hie und da auch einen Kern und stelle mir vor, dass die Excretionsschläuche von verzweigten Muskeln umspannt werden. An der Sammelblase sind verzweigte Fasern (Muskeln) leicht zu bemerken.

Den Verschluss des Afters besorgen zwei halbmondförmige Chitinstücke, die durch eigene Muskeln in Bewegung gesetzt werden.

Geschlechtsorgane.

In der Regel sind die Keimdrüsen in beiden Geschlechtern einfach; liegen an der Rückenseite des Abdomens und besitzen beim Weibchen einen, beim Männchen zwei Ausführungsgänge, die sich zu einem unpaaren Endabschnitt vereinigen. Bei Dermanyssus scheint sich eine Zweitheilung der männlichen Keimdrüse vorzubereiten, bei Uropoda treten doppelte Hoden auf. Die

Geschlechtsöffnung liegt auf der Bauchseite des Thorax, beim Weibchen zwischen dem dritten und vierten Beinpaar, beim Männchen weit nach vorn, meist zwischen den Beinen des ersten Paares, bei Uropoda zwischen dem zweiten und dritten. Ausser durch die Lage und Gestalt der Geschlechtsöffnung ist das Männchen vom Weibchen noch durch andere äussere Merkmale zu unterscheiden. Oft ist das zweite Beinpaar sehr verdickt, und mit eigenthümlichen Stacheln, Dornen, Höckern und Borsten versehen; die Scheeren der Mandibeln besitzen meist charakteristische Anhänge und oft eine andere Bezahnung als beim Weibchen; die zwei Aeste der Maxillen sind durch tiefere Einbuchtungen getrennt etc.

Das Keimlager erscheint in beiden Geschlechtern als Syncytium, eine Protoplasmamasse mit eingelagerten Kernen.

A. Männliche Geschlechtsorgane.

Im Genus Gamasus (und wohl bei den meisten Gamasiden) findet sich ein unpaarer kugeliger Hoden (T, Fig. 1, 2, 18) auf der Rückenseite zwischen Magendarm und „Rectum"; am Hinterrande desselben liegt das Keimlager (Kl); vom Vorderrand entspringen zwei lange Vasa deferentia (Vd), biegen nach der Bauchseite und hinten um, legen sich hier vielfach in Schlingen zusammen und ziehen an der Bauchseite nach vorn bis zum zweiten Beinpaar, wo sie sich zu einem medianen, mit Chitin ausgekleideten Ausführungsgang (Ag) vereinigen, der hinter einer kleinen beweglichen Platte zwischen dem ersten Beinpaar mündet (Goe, Fig. 2). In dem unpaaren Endabschnitt mündet eine umfangreiche Anhangsdrüse (Dr), während rechts und links derselben zwischen dem zweiten und dritten Beinpaar zwei kleine Drüsengruppen liegen, als homologe Reste zweier accessorischer Drüsen, die beim Männchen von Uropoda und im weiblichen Geschlecht wohl entwickelt sind (Dr' Fig. 2 und 17).

Die Wand des Hodens ist sehr zart und nur mit Mühe entdeckt man in ihr die Zellkerne. Gewöhnlich ist der Hoden ganz mit primären und secundären Spermakeimzellen gefüllt und nur am rückwärtigen Rande ist noch ein Rest des Keimlagers zu entdecken; während die reifen Spermaelemente sich in grossen Mengen in den Ausführungsgängen ansammeln.

In dem Protoplasma des Keimlagers finden sich dichtgedrängt grosse kernartige Gebilde, die sich nach der Peripherie zu vergrössern und bald einen Nucleus und Nucleolus und einzelne verdichtete Stellen im Protoplasma zeigen (Fig. 20). Aus diesen

primären Zellen bilden sich durch wiederholte Theilung Zellgruppen von acht, zehn und mehr Zellen, welche an Grösse bedeutend zunehmen und einen grossen Kern aufweisen (Fig. 19, 3). Diese secundären Spermamutterzellen scheinen bis zur Ausbildung der Spermatozoiden im Zusammenhang zu bleiben. An ihrem Zellkern vollziehen sich wiederholte Theilungen, bis an Stelle des Einzelkernes eine ganze Morula von Kernen vorhanden ist. Ob diese nun wieder neue Zellgruppen bilden oder schon die Elemente vorstellen, die zur Bildung eines Spermatozoids zusammentreten, konnte ich nicht entscheiden. So viel scheint mir sicher, dass die Theile einer solchen Morula (4) sich zu einem breiten gebogenen Streifen ordnen und dann miteinander verschmelzen. An dem einen Ende ihrer gemeinsamen Umhüllung bildet sich das Schwanzende des Spermatozoids aus (5), mit dessen Längenzunahme sich zugleich der centrale Streifen streckt und die demselben umschliessende Höhlung verschwindet. Das Endproduct ist ein keulenförmiges Spermatozoid von ansehnlicher Grösse (bei Gamasus crassipes Fig. 19, 7, 0·112—0·115 mm. lang und 0.017—0·02 mm. breit). Bis zu ihrer vollkommenen Ausbildung bleiben die Spermatozoiden im Zusammenhang ihrer secundären Mutterzellen. Das Kopfende nach einem gemeinsamen Mittelpunkt, das gekrümmte Schwanzende nach aussen gerichtet, bilden sie morulaartige Klumpen. Das reife Spermatozoid ist unbeweglich, besitzt ein zugespitztes Kopf- und ein abgestutztes Schwanzende und zeigt dreierlei Schichten: eine homogene Hüllschichte, eine körnig-streifige Grundmasse und in der vorderen Hälfte einen dunklen Centralstrang, welcher mit eigenthümlichen, gelblichen, stark lichtbrechenden Körperchen besetzt ist. Diese Beschaffenheit, sowie das Verhalten des Sperma in der weiblichen Vaginalhöhle lassen auch die Auffassung zu, dass die angeblichen Spermatozoiden nichts anderes wären als Spermatophoren; die stark lichtbrechenden Körperchen entsprächen dann den Spermatozoiden, die erst in der Vaginalhöhle zur vollen Entwicklung kämen.

Die „Spermatozoiden" ziehen von der Oberfläche des Hodens in grosser Menge nach den Vasa deferentia und sind hier schon im Nymphenstadium (Fig. 15), parallel neben einander gelagert, reichlich aufgestapelt. Durch diese Spermaansammlung erreichen die Vasa deferentia eine ausserordentliche Länge und Ausdehnung, bilden förmliche Knäuel im Hinterleib über und unter dem Rectum. Ihre Wand besteht aus einer einfachen Zellschicht (Fig. 21). Zwischen dem zweiten und dritten Beinpaar treten sie zu einem

gemeinsamen Ausführungsgang zusammen, dessen Mündung zwischen dem ersten Beinpaar hinter einer kleinen schildförmigen Chitinplatte liegt. Unter Druck richtet sich dieselbe auf und bildet mit einer seitlich sich entfaltenden chitinigen Membran einen Trichter (Fig. 2 Goe). Einen vorstülpbaren Penis, wie ihn Mégnin von Uropoda angibt, habe ich nie beobachtet, auch an Längs- und Querschnitten keine Spur davon bemerkt. Kramer zeichnet einen solchen von Gamasus quinquespinosus (crassipes L.) [1]) unter dem Brustschilde liegend; der vermeintliche Penis ist aber nichts anderes als ein vorragender Chitindorn, der mit der Geschlechtsplatte den Verschluss der Geschlechtsöffnung herstellt und wahrscheinlich bei der Ejaculation dem Sperma die Richtung gibt (Fig. 18 D). Da das Sperma in der unmittelbar unter der weiblichen Geschlechtsplatte liegenden Vaginalhöhle abgelagert wird und letztere nach Aufrichtung der Deckplatte einen sehr weiten Zugang besitzt, erscheint auch ein erigirbarer Penis unnöthig. An den Spermaballen, die ich wiederholt in der Vaginalhöhle antraf, konnte ich die grossen, keulenförmigen, sonst ziemlich resistenten „Spermatozoiden" nicht mehr unterscheiden, sah immer nur runde und kommaartige Gebilde, auch im Uterus, Oviduct oder Ovarium fand ich sie nicht vor; ich muss deshalb annehmen, dass sich die Spermatozoiden in der Vaginalhöhle, die zugleich die Aufgabe hat, das Sperma längere Zeit aufzubewahren, wenigstens theilweise auflösen und umbilden, resp. als Spermatophoren die eigentlichen Spermatozoiden freigeben. Die Spermaballen sind, wohl zur Conservirung, von einer eigenen Masse eingehüllt. Diese ist vielleicht das Absonderungsproduct der grossen langgestreckten Anhangsdrüse (Dr) des Vas efferens. Dieselbe liegt unmittelbar unter der Bauchdecke; das ein- oder zweizipfelige Ende ist nach der Rückenseite umgeschlagen. Sie ist aus zahlreichen, radial um seinen mittleren Drüsengang gestellten, langröhrenförmigen Einzeldrüsen zusammengesetzt.

Bei Uropoda (Fig. 16 und 17) finden sich zwei Hoden; die Spermatoblasten sind um einen Mittelgang angeordnet. Die unpaare Drüse besitzt eine mehr kugelige Gestalt, da sich die Hälfte derselben nach der Rückendecke umlegt. Mit ihr zugleich münden zwei kleinere Nebenanhangsdrüsen (Dr'), die denselben Bau zeigen, wie die zwei Vaginaldrüsen des Weibchens, flaschenförmige Einzeldrüsen, welche senkrecht um einen gemeinsamen Ausführungs-

[1]) Ueber Gamasiden (Archiv f. Naturg. 1882).

gang angeordnet sind. Im Genus Gamasus habe ich diese Nebenanhangsdrüsen vergebens gesucht, fand jedoch bei jungen Männchen an der betreffenden Stelle einen Zellhaufen von vier Drüsenzellen (Fig. 2 Dr').

Die Spermaelemente sind bei Uropoda ausserordentlich klein; die Geschlechtsöffnung liegt, wie erwähnt, zwischen dem zweiten und dritten Beinpaar.

B. Weibliche Geschlechtsorgane.

Ich halte mich auch hier vor allem an die Gattung Gamasus. Bei derselben liegt die weibliche Geschlechtsöffnung zwischen dem dritten und vierten Beinpaar und ist von einer grossen dreieckigen Deckplatte (Gp Fig. 3 und 22) geschlossen. Unter dieser liegt eine weite mit Chitin ausgekleidete und mit Chitindornen versehene Vaginalhöhle (Vh Fig. 3, 22 und 24). Im Hintergrund derselben befindet sich der von starken Ringmuskeln geschlossene Eingang in den weiten Uterus (U). Die Verbindung zwischen diesen und dem kugeligen Ovarium (Ov) stellt ein kurzer Oviduct her (Od).

Das Ovarium (Ov in Fig. 22, 33—36) nimmt den inneren Organen gegenüber dieselbe ein wie der Hoden. Es erreicht ungefähr ein Drittel der Körperbreite. Die Tunica propria desselben zeigt grosse flache Zellkerne (Fig. 33v). Nach innen folgt auf die Ovarialwand eine bindegewebsartige Schichte mit eingestreuten kleinen Zellkernen (ähnlich den Epithelkernen des Insectenovariums). Diese Gewebe, besonders deutlich in Fig. 33 (Fg), bildet die Eifollikel. Erst innerhalb dieser zwei Hüllen liegt das grosse kugelige Keimlager, eine kernhaltige Protoplasmamasse. Die Keimkerne sind rund, granulirt, nehmen gegen die Peripherie zu Bläschenform an nnd umkleiden sich mit Protoplasma (?), die umschliessende Epithelschicht des Ovariums wuchert nun rings um die Keimzelle (Fig. 34, y) und schliesst dieselbe in einen Follikel ab; doch bleibt die Eizelle durch einen Protoplasmastrang (Fig. 33, x) mit dem Keimlager in Verbindung. Das Protoplasma der Eizelle zeigt bald ein körniges Aussehen, im Keimbläschen treten oft mehrere aggregirte Nucleoli auf. Mit der Grössenzunahme des Eies beginnt die Absonderung des Nahrungsdotters, anfangs in wenig Tropfen regelmässig um das Keimbläschen angeordnet (Fig. 36 Ei_3), bald aber in kleinen dichtgedrängten Kügelchen gleichmässig im ganzen Protoplasma vertheilt (Fig. 33 und 36, Ei_4); das Ei umkleidet sich mit einer Dotterhaut und dehnt den Follikel und die Ovarialwand

bedeutend aus; das Keimbläschen rückt gegen die Wand. Im letzten Stadium, welches das Ei im Ovarium durchmacht, hat es sich ganz vom Keimlager gelöst; der Nahrungsdotter ist in grosse Kugeln zusammengetreten, die sich gegen die Oberfläche drängen. Das reife Ei hat kolossale Dimensionen erreicht und liegt unter und hinter dem Ovarium. Durch die Bauchdecke fällt es sofort auf uud ist deshalb in vielen Abbildungen von Gamasiden mit eingezeichnet, auch wohl für das Ovarium selbst gehalten worden. Wie findet aber dieses grosse Ei seinen weiteren Weg? zumal der trichterförmige Ausführungsgang des Ovariums in den Oviduct sehr eng ist. Darüber gibt Fig. 34, die nach einem glücklichen Schnittpräparat angefertigt ist, Auskunft. Indem sich das Ei in die Länge streckt, gleitet es langsam aus dem Follikel in das Ovarium, drängt hier das Keimlager ringsum an die Wand und gelangt mit einem dünnen Fortsatz in den Oviduct. Partienweise tritt der Eiinhalt in den Ausläufer hinüber bis das ganze Ei im dehnbaren Oviduct angelangt ist. Hier übernimmt die starke Muskelwand die Weiterbeförderung in den weiten Uterus, in dem das Ei wieder einige Zeit verweilt, wahrscheinlich die eigenthümliche netzmaschige secundäre Eihülle bekommt, befruchtet wird und einen Theil des Embryonalentwicklung durchläuft.

Neben Keimzellen und Eizellen treten im Epithelgewebe des Ovariums noch eigenthümliche grosse, zellkernähnliche Körper auf (Fig. 36 und 33 Nk). Besonders deutlich sieht man sie bei Hypoaspis nemorensis Koch und Dermanyssus. Sie sitzen hier in grösseren Gruppen am Ovarium und machen, besonders durch die Rückendecke gesehen, fast den Eindruck von Eiern. Am ähnlichsten sehen diese Gebilde den Nährkernen der Insectenovarien, so haben z. B. die von Hypoaspis einige Aehnlichkeit mit denen von Nepa cinerea, wie sie Korschelt[1]) abbildet. Die entsprechenden Gebilde im Epithelgewebe von Gamasus machen sofort den Eindruck von resorbirten Eizellen; ich nehme darum keinen Anstand, diese Einlagerungen im Epithelgewebe als Nährkerne, resp. Nährzellen zu bezeichnen.

Der Oviduct lässt in seiner Wand drei Schichten unterscheiden: eine stark entwickelte Muskelschicht, eine äussere Epithelschicht aus kleinen rundlichen Zellen und eine innere von Drüsenzellen (Fig. 22 und 25).

---

[1]) Ueber Entstehung und Bedeutung der verschiedenen Zellenelemente des Insectenovariums (Zeitschr. für wissensch. Zool. 1886).

Der Uterus hat im leeren Zustande eine flaschenförmige Gestalt (Fig. 3, 22, 24 U). Sein Halstheil ist durch eine starke Ringmuskelschicht zusammengeschnürt. In der musculösen faltigen Wand sind zahlreiche grosse flaschenförmige Drüsen (Udr und Fig. 23) eingelagert. Gewöhnlich ist aber dieselbe durch das eingeschlossene, ein Viertel der Körperlänge erreichende Ei sackförmig nach hinten ausgedehnt. Das Epithel des Oviducts findet sich am Uterushals wieder.

Die Vaginalhöhle hat zugleich die Function eines Receptaculum seminis. Zur Festhaltung der Spermaballen, die man sehr oft in ihr vorfindet, dienen grosse Chitindornen. Bei Ixodes ist die Vaginalwand, wohl zu demselben Zweck, mit grossen Chitinkörnern besetzt. Pagenstecher[1]) nennt diesen Theil Vorhof.

Die frühere Annahme, dass auch bei Gamasiden eine postanale Copulationsöffnung vorhanden sei, wurde besonders von Michael[2]) durch directe Beobachtung der Copulation widerlegt. Die Anhäufung von Sperma in der Vaginalhöhle ist ein weiterer Beweis dafür, dass die Begattung direct in die weibliche Geschlechtsöffnung geschieht. Von einer postanalen Copulationsöffnung habe auch ich keine Spur gefunden.

Wie bei Ixodes münden in die Vaginalhöhle zwei traubige Scheidendrüsen (Vdr). Sie bestehen, wie die Nebenanhangsdrüsen der Vasa deferentia bei Uropoda, aus einzelnen flaschenförmigen Drüsenzellen, die durch feine Poren in einen centralen Canal ausmünden. Sie sondern ein weisses, mit feinen Körnchen erfülltes Secret ab, das sich in einem dünnwandigen Reservoir seitlich der Vaginalhöhle ansammelt (Fig. 24 f); zwei in die Vaginalhöhle vorspringende Chitintuben sind die Ausmündungsstellen der beiderseitigen Sammelblasen (e).

Auch bei Uropoda (Notaspis) kommt nur ein einfaches Ovarium vor.[3]) Eier werden bei dieser Gattung in grosser Menge producirt und bedecken in mehreren Schichten, nach aussen an Grösse zunehmend, das Ovarium. Auch an diesem Ovarium ist ein Keimkörper und ein eigenes Follikelgewebe zu unterscheiden. Interessant ist an den Eiern das Auftreten eines, im Querschnitt halbmondförmigen Dotterkernes (Fig. 32 Ei_1, k); durch wiederholte

---

[1]) Beiträge zur Anatomie der Milben. 1861, Heft II, Ixodes ricinus.

[2]) Observations on the life-histories of Gamasidae with a view to assist in more exact Classification (Linean Society's Journal, Zool. 1881, XV).

[3]) Kramer gibt zwei traubige Eierstöcke an; dies ist irrig.

Theilung (Ei_3, Ei_4) zerfällt er in kleine Kügelchen, die sich allmälig im ganzen Protoplasma vertheilen (Nahrungsdotter).

Entwicklung.

Trotz der Unvollständigkeit meiner Beobachtungen an (etwa 30 Stück) Eiern von Gamasus fucorum und G. crassipes, kann ich doch einige Bemerkungen zur Embryonalentwicklung der Gamasiden nicht unterdrücken.

Der grösste Theil der embryonalen Entwicklung wird im Uterus durchlaufen. Die von Gamasus crassipes und fucorum abgelegten Eier sind schon weit vorgeschritten und brauchen nur wenige Tage bis zum Ausschlüpfen der Larven. Bei Holostaspis fand ich einen vollkommen reifen Embryo im Uterus. G. crassipes und fucorum legen ihre Eier an feuchten Orten ab und befestigen sie an einer Unterlage. Das Chorion besitzt ein zierliches erhabenes Leistennetz (Fig. 37); die in den Maschen desselben angesammelte Luft verhindert den Zutritt von Wasser und Feuchtigkeit. Nach einigen Tagen schon schlüpfen die sechsbeinigen Larven aus. Auffallend ist nun, dass ich in früheren Embryonalstadien regelmässig vier Beinpaare angelegt fand (Fig. 38 und 39); erst kurz vor dem Ausschlüpfen, wenn die Beine schon mit den charakteristischen Borsten und mit Haftlappen versehen sind, finden sich deren nur drei (Fig. 40). Diese vorübergehende Rückbildung des vierten Beinpaares setzt anfangs in Erstaunen, würde aber zur Erklärung mancher Erscheinungen beitragen. — In Folge seiner Beobachtungen an Halarachne äussert sich Kramer (pag. 71): „Es ist mir bis jetzt kein Fall vorgekommen, dass die der ersten Larve fehlenden Füsse noch während dieser Larvenzeit, d. h. vor der Larvenruhe, und zwar ziemlich früh im Leibesinnern angelegt worden wäre.“ Ich habe gerade dies häufig beobachtet; das vierte Beinpaar lag dann vollkommen entwickelt unter der Bauchdecke nach vorne umgeschlagen und selbst in den frühesten Larvenstadien kann man die Anlage dieses Beinpaares wahrnehmen. Das Wort „Larvenruhe“ ist vielleicht auch nicht glücklich gewählt; selbst in der Häutung begriffene Larven bewegen sich ziemlich rasch. Für das folgende vierbeinige Stadium scheint mir das Wort „Nymphe“ ganz gut gewählt. Man unterscheidet da ein erstes und zweites Nymphenstadium. Die ersten Nymphen von G. fucorum besitzen ein weichhäutiges durchsichtiges Integument und bereits die Anlagen der Geschlechtsorgane. Im zweiten Nymphenstadium sind diese bis auf die äusseren

Geschlechtstheile vollkommen ausgebildet und Geschlechtsproducte (Eier und Sperma) scheiden sich in reichem Masse ab (Fig. 15). Das Integument besteht schon aus einem Chitinpanzer; die ausgeprägte Zweitheilung des Rückenschildes gibt ein vorzügliches Kennzeichen für die zweite Nymphe dieser Species. Canestrini bezeichnet einige solche Nymphen als Wandernymphen („migratoria") und schreibt ihnen Parthenogenese zu. Es bedarf jedenfalls noch vieler Untersuchungen, um alle diese Verhältnisse aufzuklären.

Tafelerklärung.

Allgemeine Bezeichnungen.

a. After.
B_1 B_2 B_3 B_4. erstes, zweites, drittes, viertes Beinpaar.
Cm. Muskeln des Capitulums.
Coe. Blindsack des Mitteldarmes.
Ed. Enddarm.
Hd. Hautdrüsen.
Hl. Haftlappen.
Ig. Brustganglienmasse.
l. Zunge.
M. Mitteldarm.
Md. Mandibel.
Mg. Malpighi'sche Gefässe.
Mx. Maxille.
Mxt. Maxillartaster.
o. Mundbesatz.
Oe. Oesophagus.
Ph. Pharynx.
Rm. Muskeln der Mandibeln.
Pt. Stigmalcanal (Peritrema).
S. Sinnesborsten.
Sb. Sammelblase der Excretionsorgane.
Sg. Oberes Schlundganglion.
St. Stigma.
Ul. Unterlippe.

Taf. I.

Fig. 1. Männchen von Gamasus crassipes L. (Natürl. Grösse 2 Mm.). Ch. Chitinstachel des Maxillartasters. Ep. Epistom. C. Herz. T. Hoden. Vd. Vas deferens. Tb. Tastborsten.

Fig. 2. Dasselbe von der Unterseite (Hartn. Oc. 3, Obj. 4, Camera). Goe. Geschlechtsöffnung. Ag. Ausführungsgang der Vasa def. Dr. Anhangsdrüse desselben. Dr'. Nebenanhangsdrüsen. T. Hoden. Vd. Vasa deferentia.

Taf. II.

Fig. 3. Weibchen von G. crassipes L. von der Unters. (Hartn. Oc. 3, Obj. 4, Camera). kb. kammförmige Borste. Gp. Deckplatte der Geschlechtsöffnung. Vdr. Vaginaldrüsen. Vh. Vaginalhöhle. U. Uterus. Ov. Ovarium. Trh. Tracheenast der Haut. Trm. Tracheenast des Darmes. Trc. Communicationsast.

Fig. 4. Querschnitt des Capitulums (vordere Region [G. crassipes L. ♀]). Ep. Epistom. Mds. Mandibelscheide. Ch. Chitinstachel. h. Hypodermis. ib. interstitielles Bindegewebe.

Fig. 5. Querschnitt des Capitulums (hintere Region [G. crassipes L. ♀]). Mds. Mandibelscheide. Drm. Mandibulardrüse. Zg. Intermaxillargerüst. Phm. Pharynxmuskeln. R. Rückenschild.

Fig. 6. Längsschnitt durch das Tarsalglied des ersten Beines von G. fucorum De Geer. kr. Kralle. sp. Stützplatte. ks. Krallenscheide. Ab. Abductor. Ad. Adductor. Tb. Tastborsten. Gg. Ganglienanhäufung. N. Nerv.

Fig. 7. Querschnitt des Thorax in der Region des dritten Beinpaares (G. fucorum ♂). Sk. sehnige Platte. m_1. „Hüftenheber". m_2. „Hüftensenker". m_3. Adductor des Trochanters. Drc. Coxaldrüse. Dr. Anhangsdrüse des Vas efferens. Vd. Vasa deferentia. Lz. Leberzellen. Tr. Tracheenstamm.

Taf. III.

Fig. 8. Nervensystem von Gamasus (schematisch). Nz. Zungennerv. Nt. Nerv des Maxillartasters. Nmd. Nerv der Mandibel. Nmx. Nerv der Maxille. N_1 N_2 N_3 N_4. Beinnerven (nach den Beinpaaren nummerirt). Ns. Eingeweidenerv.

Fig. 9. Sagittalschnitt durch das Nervensystem eines Gamasus (sp?). Nz. Zungennerv. Nmd. Mandibelnerv.

Fig. 10. Transversalschnitt durch das Nervensystem von G. crassipes ♀ an der Grenze des oberen und unteren Schlundganglions. Bezeichnungen wie in Fig. 8. Tr. Tracheen.

Fig. 11. Querschnitt durch das Nervensystem von G. crassipes ♀. Bezeichnungen wie in Fig. 8.

Fig. 12. Sagittalschnitt durch den Cephalothorax einer Spinne. Ol. Oberlippe. Oc. Auge. Drg. Giftdrüse. Nmd. Mandibelnerv. No. Nervus opticus.

Fig. 13. Integument einer Nymphe von G. crassipes (Kerne der Hypodermis sichtbar).

Fig. 14. Querschnitt durch die Körperdecke von G. crassipes (Hinterleib).

Fig. 15. Sagittalschnitt durch eine männliche Nymphe von Poecilochirus Carabi Cn. Sd. Speicheldrüsen (?). Nz. Zungennerv. Nmd. Mandibelnerv. Coe_1. Oberer Blindsack des Mitteldarmes. Coe_2. Unterer Blindsack des Mitteldarmes. Lz. Leberzellen. m'. Muskelband zwischen den beiden Rückenschildern. Sk. Sehnige Platte der Hüftmuskeln. Cm_1 und Cm_2. Muskeln des Capitulums. Drm. Mandibeldrüse. Rm. Mandibelmuskeln. Vd. Vas deferens mit Sperma gefüllt. w. weiche Hautstelle d. chitinisirte Hautstelle. h. Hypodermis. ib. interstitielles Bindegewebe. Ha. Harnconcremente. Dr. Anhangsdrüse des Vas efferens. Ep. Epistom. N. Nerv zu den Sinnesborsten des Maxillartasters.

Taf. IV.

Fig. 16. Sagittalschnitt durch ein Männchen von Uropoda obscura Koch (?). Bezeichnungen wie in Fig. 1 und 2. Nmd. Mandibelnerv.

Fig. 17. Männliche Geschlechtsorgane von Uropoda (schematisch). Bezeichnungen wie in Fig. 1.

Fig. 18. Männliche Geschlechtsorgane von Gamasus crassipes L. (schematisch). Die obere Partie nach einem Sagittalschnitt. Kl. Keimlager. D. Chitindorn im Ausführungsgang. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 1.

Fig. 19. Stadien aus der Entwicklung eines Spermatozoid von G. crassipes L. (4, 5, 6, 7 nach dem Leben, 3 und 7' nach einem Präparat). 7. reifes Spermatozoid. 7'. Querschnitt desselben.

Fig. 20. Keimlager aus dem Hoden von G. crassipes L. mit den ersten Entwicklungsstadien der Spermaelemente.

Fig. 21. Längs- und Querschnitte durch ein Vas deferens von G. crassipes. Sp. Sperma.

Fig. 22. Sagittalschnitt durch die weiblichen Geschlechtsorgane von G. crassipes. Sp. Spermaballen. Udr. Uterusdrüsen. Ovd. Oviduct. Tp. Tunica propria des Ovariums. Fg. Epithelgewebe des Ovariums. Kl. Keimlager. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 3.

Fig. 23. Uterusdrüsen.

Fig. 24. Transversalschnitt durch Uterus und Vaginalhöhle, um die Sammelblasen (f) der Vaginaldrüsen (Vdr) und ihre Ausmündungen (e) zu zeigen (G. crassipes).

Fig. 25. Querschnitt durch den Oviduct (G. crassipes).

Fig. 26. Interstitielles Bindegewebe von G. crassipes L.

Fig. 27. Solches von einem alten Thiere.

Fig. 28. Schema der Verdauungs- und Excretionsorgane eines Gamasus.

Fig. 29. Haftapparat des dritten Beinpaares von G. fucorum De Geer (von oben). h_1 oberer, h_2 seitlicher, h_3 unterer Haftlappen. Ks. Krallenscheide. kr. Kralle. sp. Stützplatte. $Ö_1$. Oberes Oehr derselben. Ab. Abductor. f_1 und f_2. Chitinleisten der Krallenscheide.

Fig. 30. Derselbe (seitlich von unten). Bezeichnung wie in Fig. 29. Ad. Adductor. $Ö_2$. Unteres Oehr der Stützplatte.

Fig. 31. Stück aus dem Rückenpanzer von G. crassipes L., darunter die sich theilenden Kerne der Hypodermis.

Taf. V.

Fig. 32. Sagittalschnitt durch das Ovarium von Uropoda obscura Koch. Kl. Keimlager. Tp. Tunica propria des Ovariums. Fg. Epithelschicht desselben. Ei_{1-5}. Entwicklungsstadien der Eier. N. Nerv (?). k. Dotterkern.

Fig. 33. Transversalschnitt durch das Ovarium von G. crassipes L. v. Kerne der Tunica propria. x. Protoplasmastrang. NK. Nährkern oder Nährzelle. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 32.

Fig. 34. Querschnitt durch Ovarium und Oviduct von G. fucorum De Geer. Ein Ei (Ei_5) beim Durchtritt in den Oviduct (Ovd). y. Epithelschicht, wuchert in das Keimlager. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 32.

Fig. 35. Querschnitt durch das Ovarium einer Nymphe von G. fucorum. Bezeichnungen wie in Fig. 32.

Fig. 36. Transversalschnitt durch das Ovarium von Hypoaspis nemorensis Koch. NK. Nährkerne. Kbl. Keimbläschen. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 32.

Fig. 37. Ei von G. crassipes.

Fig. 38, 39, 40. Verschiedene Stadien der Embryonalentwicklung derselben Species nach Entfernung des Chorions. Eh. Embryonalhaut. Abd. Abdomen. Ol. Oberlippe.

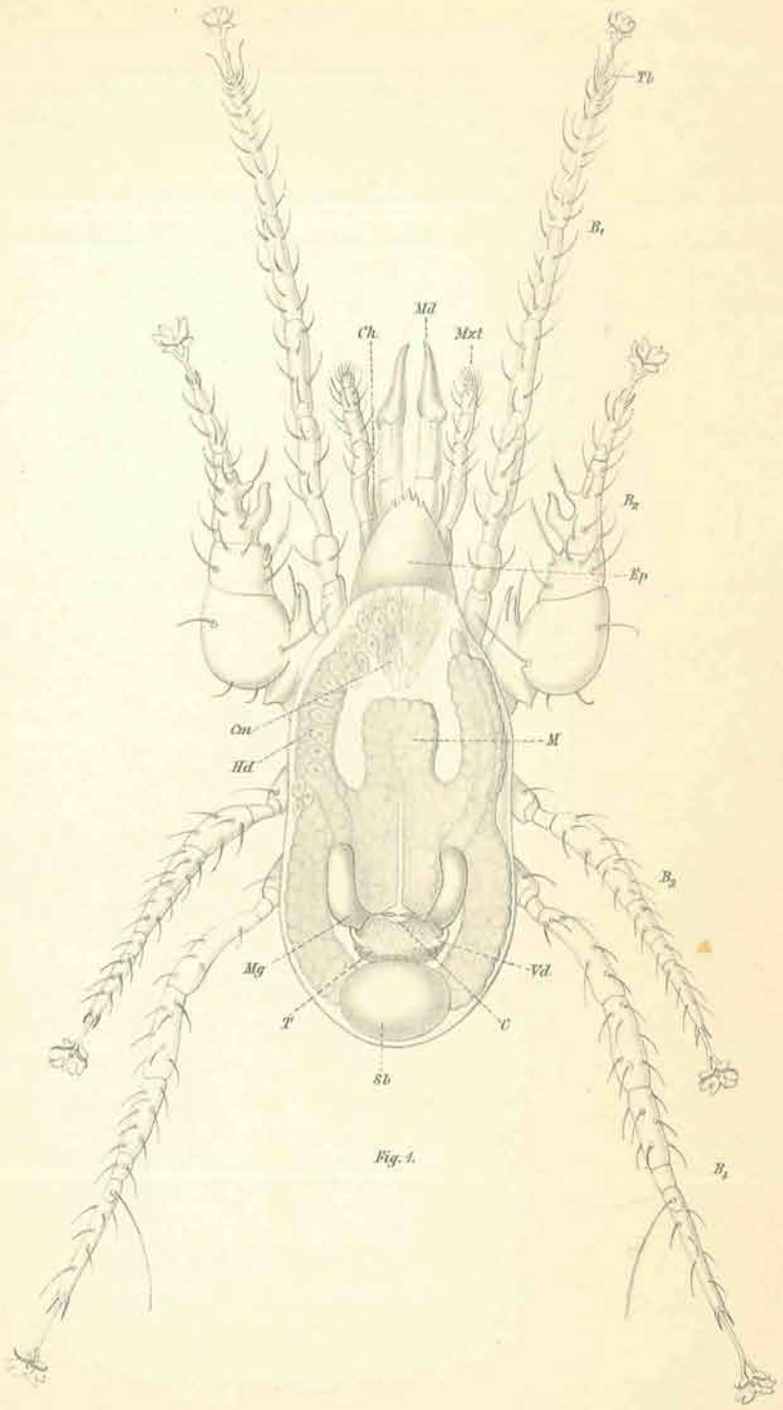

Tb
B1
Md
Ch
Mxt
B2
Ep
Cm
M
Hd
B3
Mg
Vd
T
C
Sb
B4

Fig. 1.

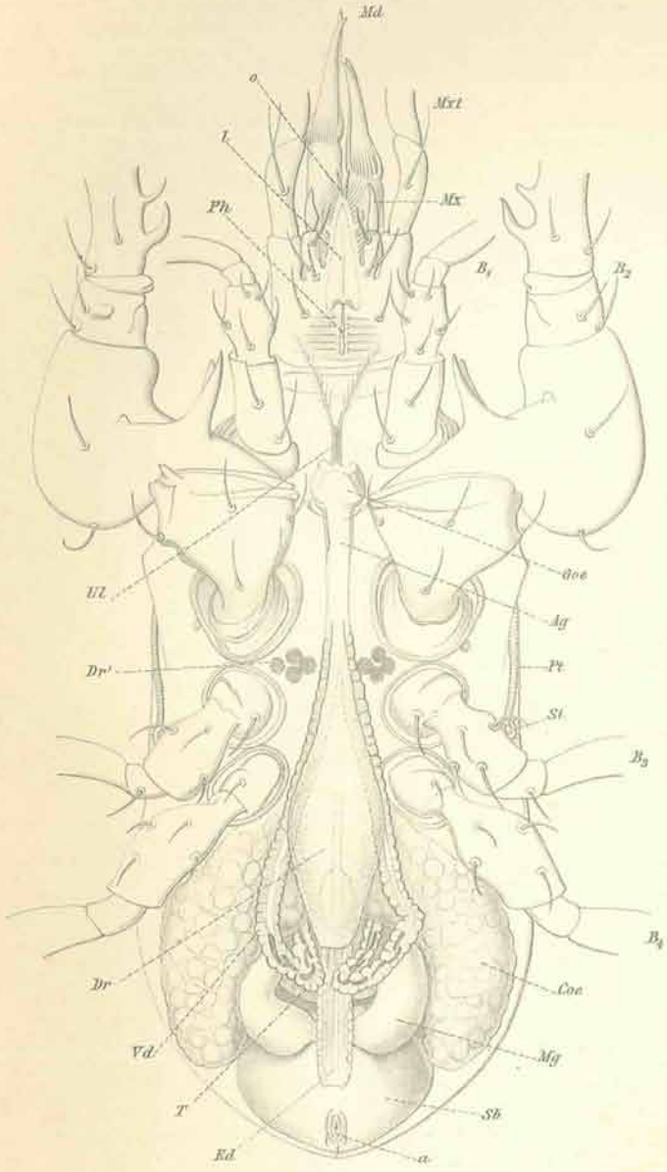

Md
o
Mxt
l
Mx
Ph
B1
B2
Ul
Goe
Mg
Dr'
Pt
St
B3
B4
Dr
Coe
Vd
Mg
T
Sb
Ed
a

Fig. 2.

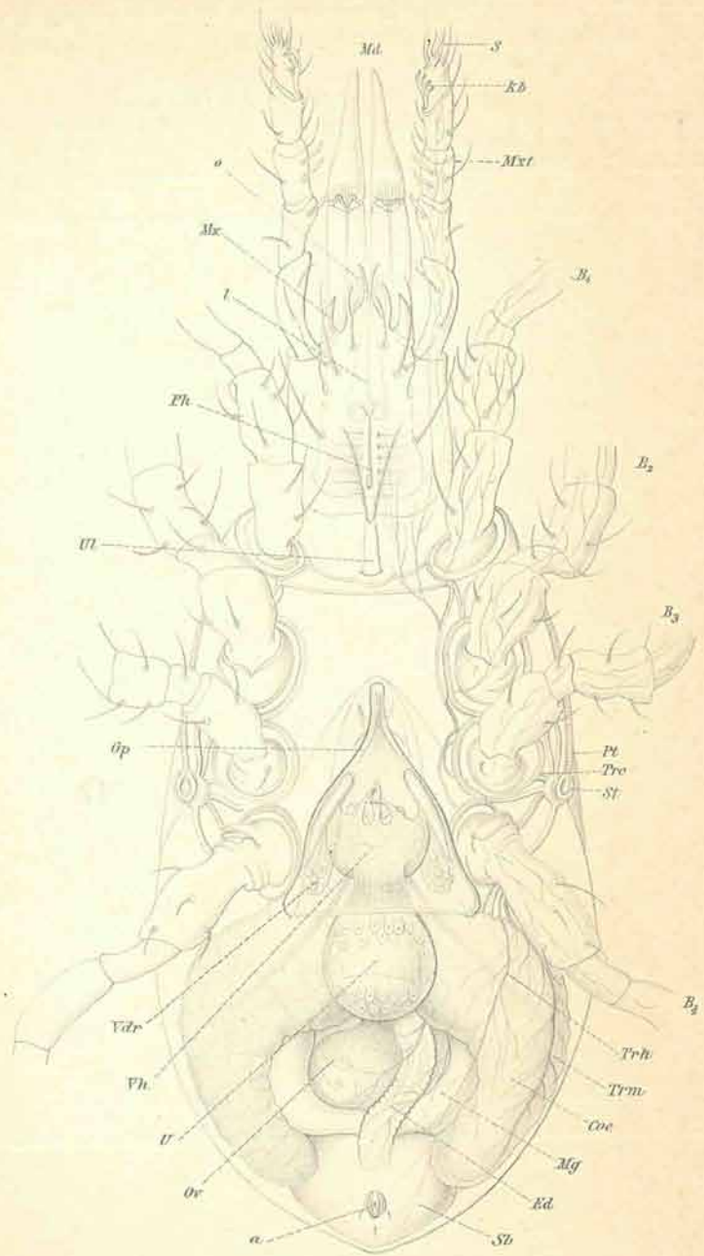


Fig. 3.

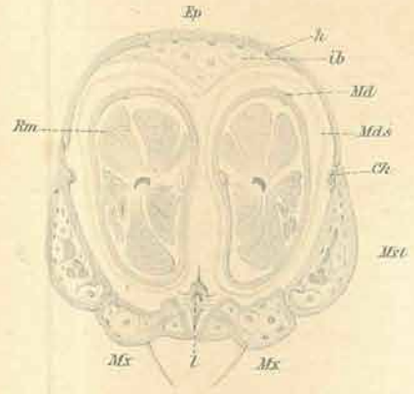


Fig. 4.

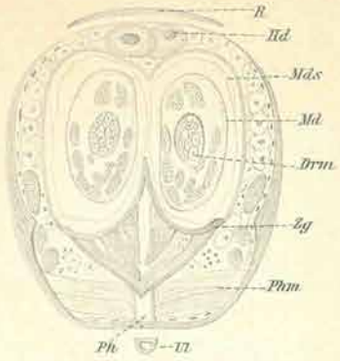


Fig. 5.

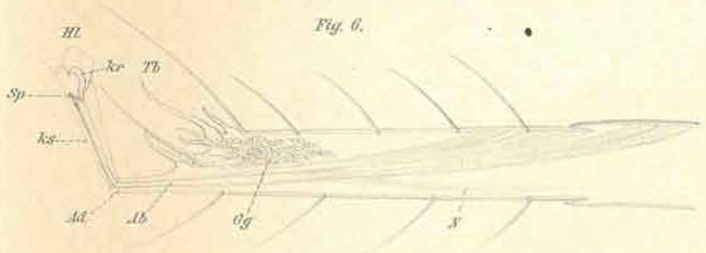


Fig. 6.

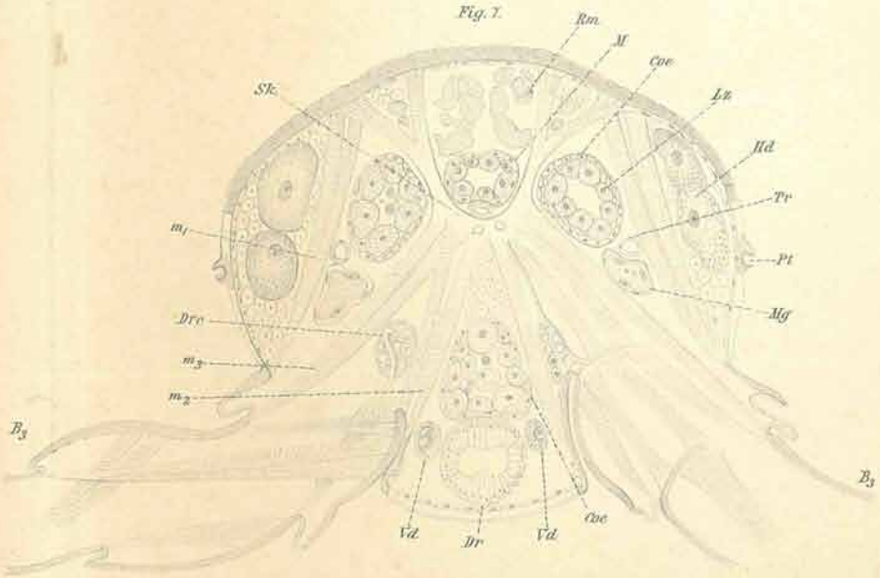


Fig. 7.

W. Winkler del. J. Wenzel lith.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

Lith. Anst. v. G. Freytag & Berndt, Wien.

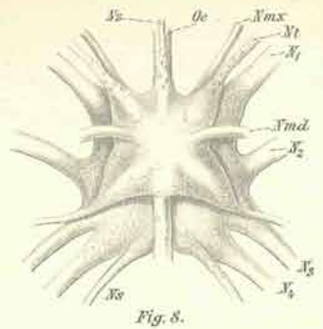


Fig. 8.

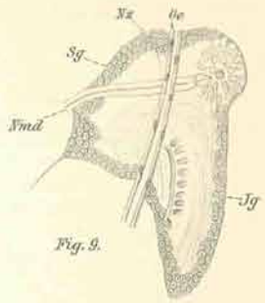


Fig. 9.

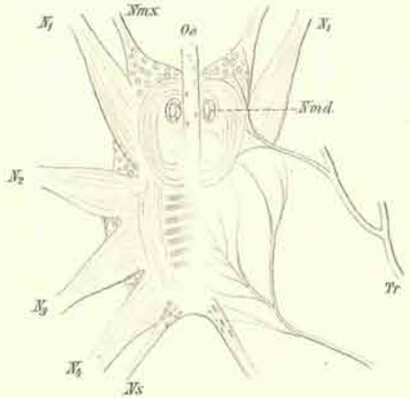


Fig. 10.

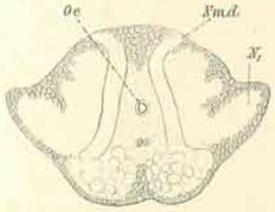


Fig. 11.

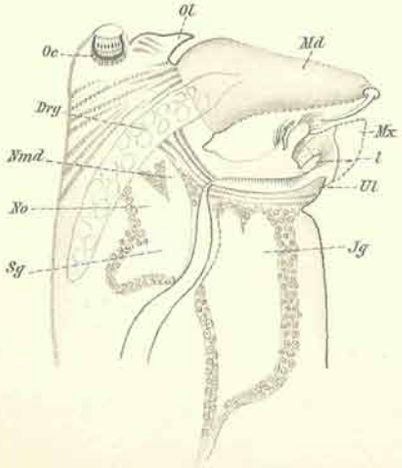


Fig. 12.

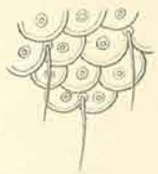


Fig. 13.

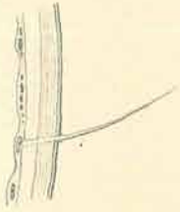


Fig. 14.

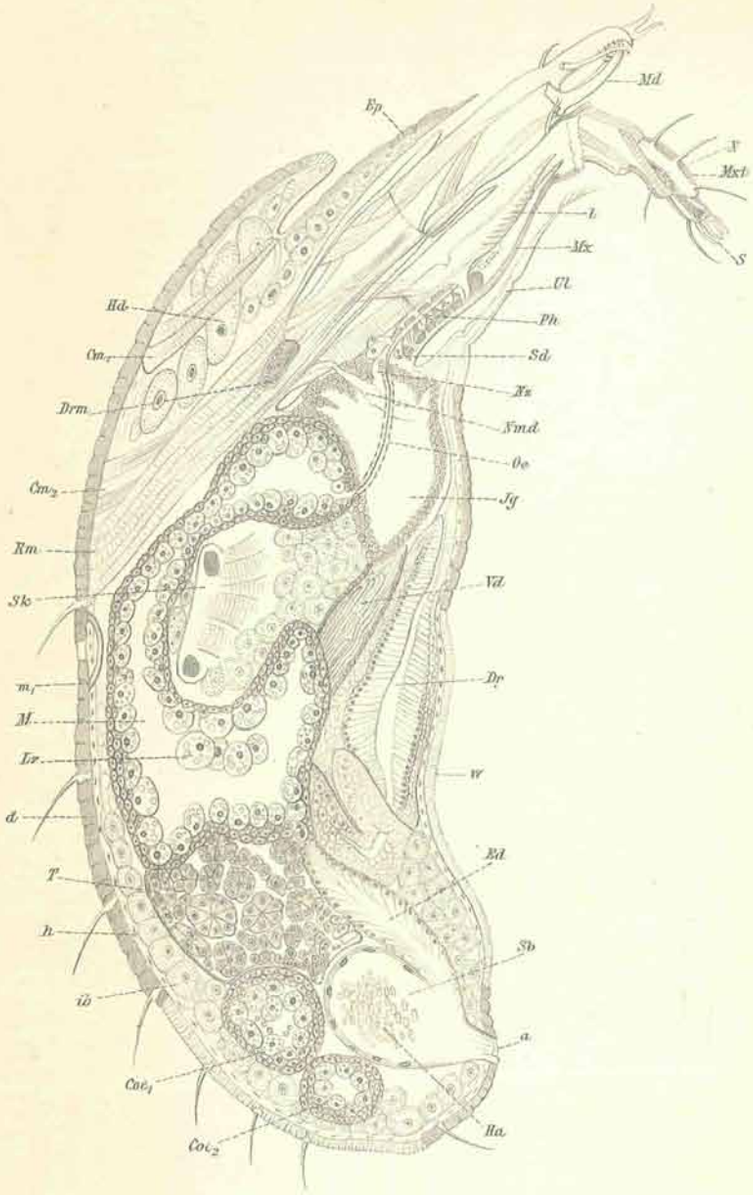
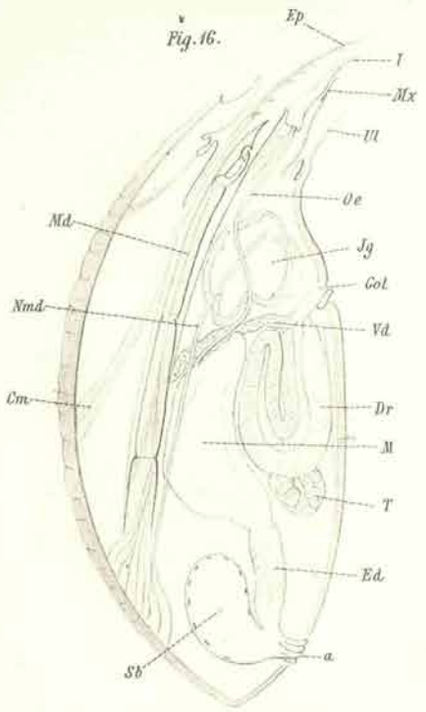
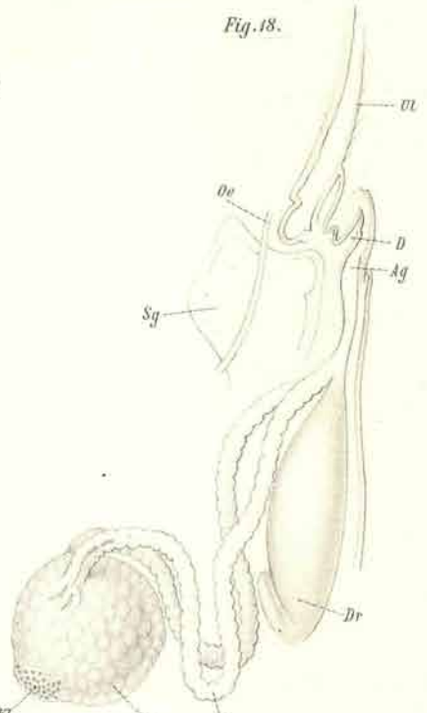
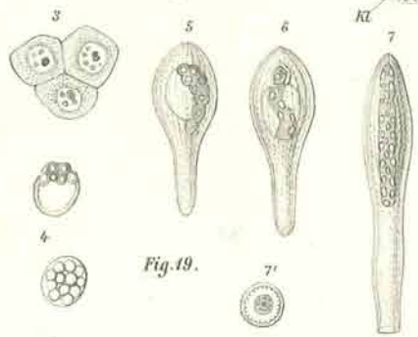
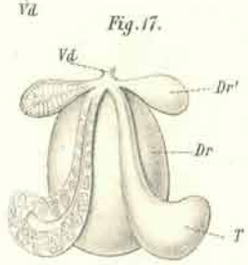


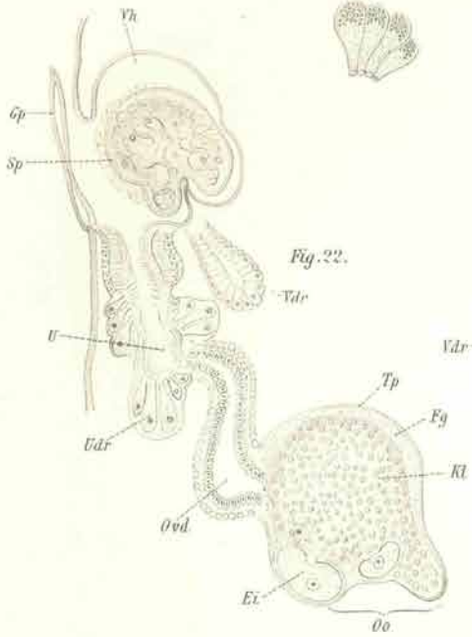
Fig. 15.

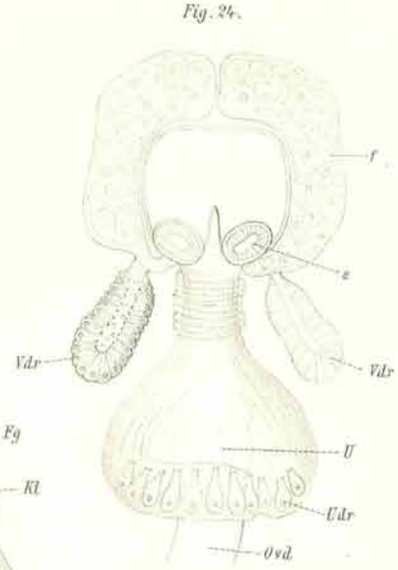


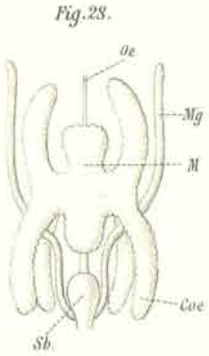


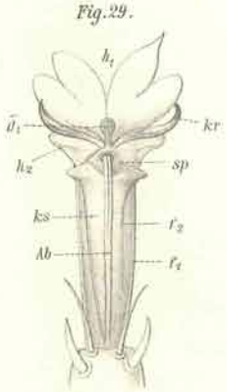












W. Winkler del. J. Wenzel lith.

Verlag von Alfred Hölder, k.k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

Lith. Anst. v. G. Freytag & Berndt, Wien.

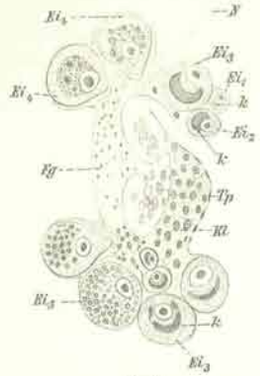


Fig. 32.

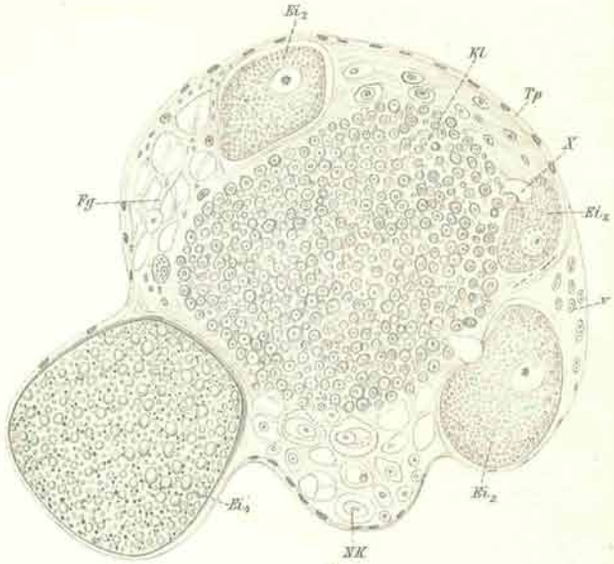


Fig. 33.

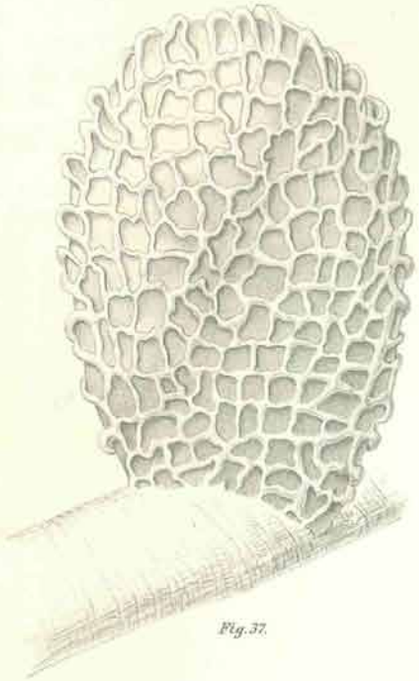


Fig. 37.

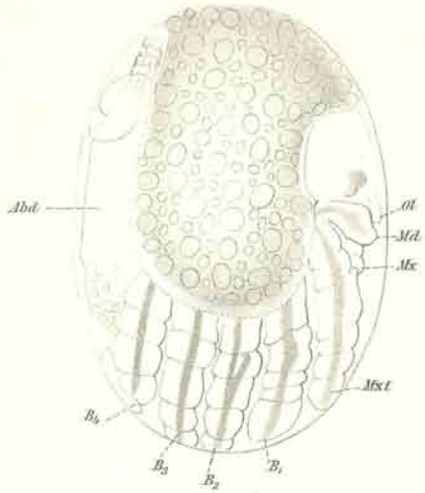


Fig. 38.

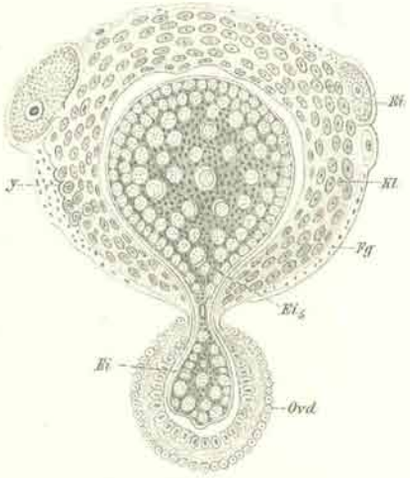


Fig. 34.

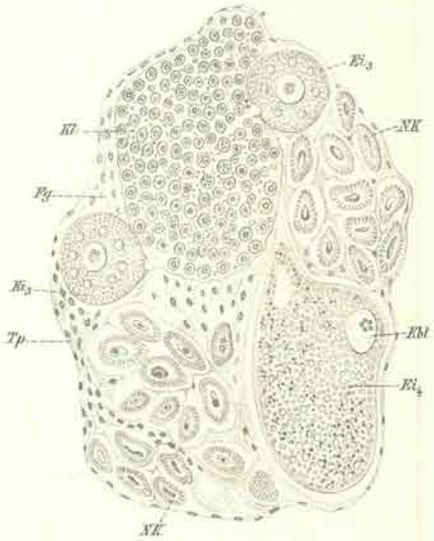


Fig. 36.

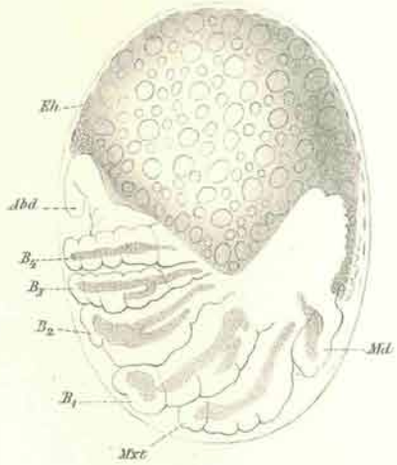


Fig. 39.

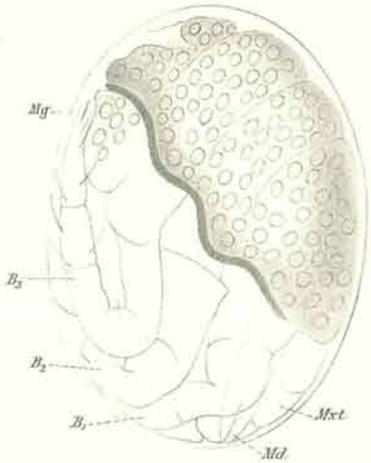


Fig. 40.

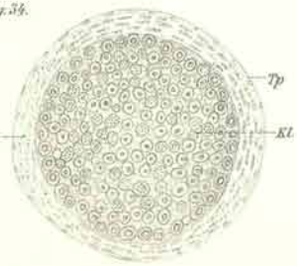


Fig. 35

W. Winkler del. J. Wenzel lith.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

Lith. Anst. v. G. Freytag & Berndt Wien.

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: 1887

Band/Volume: 7_2

Autor(en)/Author(s): Winkler Willibald

Artikel/Article: Anatomie der Gamasiden. 317-354