

# Beiträge zur Kenntniss der Anatomie von Chiton.

Von

**Dr. Hermann v. Ihering,**

Privatdocent der Zoologie und vergl. Anatomie in Erlangen.

---

Mit Tafel V.

Die Stellung, welche den Chitoniden im Systeme zukommt, ist bekanntlich seit lange eine strittige. CUVIER gebürt das grosse Verdienst ihre nahen Beziehungen zu den Patellen u. a. Arthrocochliden richtig erkannt zu haben. Neuerdings nun hat sich durch meine anatomischen Untersuchungen ergeben, dass die Arthrocochliden zu Gliederwürmern in Beziehung stehen, und dass gerade Chiton in besonderem Grade als eine bemerkenswerthe Uebergangsform erscheint. Dieses Ergebniss konnte um so weniger überraschen, als bekanntlich die Ontogenie von Chiton mit derjenigen der Anneliden, nicht aber der »Gastropoden«<sup>1)</sup> übereinstimmt. Dennoch konnte erst von eingehenderer anatomischer Kenntniss der betreffenden »Mollusken« der Versuch zur Herstellung eines natürlichen Systems ausgehen. Von der bei den Fissurelliden, Chitoniden etc. nachgewiesenen inneren Segmentirung ist die in den dorsalen Schalenplatten der Chitoniden angedeutete äussere Segmentirung gänzlich unabhängig. Aus ihr Beziehungen der Chitoniden zu den Articulaten erschliessen zu wollen, ist daher ein eben so grober

---

1) Es ist sicher zu erwarten, dass unter den tieferstehenden Arthrocochliden sich noch solche finden werden, welche in ihrer Ontogenie Larvenstadien darbieten, die mit denen von Chiton übereinstimmen. Bis jetzt sind von Zeugobranchien, Patelloideen und Toochiden noch keine Vertreter auf ihre Ontogenie untersucht. Die meisten Embryologen lassen sich leider bei ihren Untersuchungen nicht von leitenden Ideen, sondern vom Zufall führen. Daher diese ebenso schwer verständliche wie bedauerliche Lücke!

Irrthum, wie wenn man die Ostracoden oder manche Cirrhipedien ihrer Schale wegen zu den Muscheln stellen wollte. Dieser Missgriff ist nun wirklich häufig begangen worden, wie z. B. von LATREILLE (1820), welcher die Chitoniden mit den Trilobiten zusammenbringen wollte und von D. DE BLAINVILLE (1825), welcher Chiton mit Lepas und Balanus zu einem die Gastropoden mit den Articulaten verbindenden Typus der Malentozozoa seu Molluscarticulata verband. Die Ansicht BLAINVILLE's, welche von manchen Seiten wie z. B. von MILNE EDWARDS Anerkennung fand, war entschieden gegen CUVIER's Auffassung ein Rückschritt, sie war eben so sicher ein Irrthum, wie die noch neuerdings von MARSHALL<sup>1)</sup> in seiner im Uebrigen sehr schätzenswerthen Abhandlung ausgesprochene Ansicht, wonach die Chitoniden den Inferobranchien nahe ständen. Aus diesen Gründen darf ich mich mit aller Entschiedenheit dagegen verwahren, einfach eine ältere Ansicht wieder aufgenommen zu haben.

Angesichts dieser Sachlage muss gegenwärtig eine genauere Erforschung der Anatomie und Ontogenie von Chiton als ein besonders dringendes Bedürfniss empfunden werden. Ich benutzte daher die Gelegenheit, welche sich mir im Herbste dieses Jahres in der k. k. österreichischen zoologischen Station zu Triest darbot, u. a. zur Untersuchung von Chitoniden. Die benutzten Arten, auf welche sich daher auch die folgenden Mittheilungen beziehen, waren Chiton squamosus Poli und Chiton fascicularis L., welche beide bei Triest leicht und in Menge zu haben sind. Eine monographische Bearbeitung der Thiere lag nicht in meiner Absicht, es kam mir vielmehr nur darauf an über eine Anzahl von ungenügend bekannten Punkten Aufklärung zu gewinnen. Die im Folgenden enthaltenen Mittheilungen beziehen sich daher auf folgende drei Organsysteme:

- 1) den Geschlechtsapparat,
- 2) die Niere,
- 3) den feineren Bau der Muskelfasern, namentlich der längsgestreiften.

Das Nervensystem von Chiton habe ich schon an anderer Stelle<sup>2)</sup> genauer behandelt. Auf die übrigen Organsysteme gehe ich hier

<sup>1)</sup> MARSHALL, »Note sur l'histoire naturelle des Chitons«. Archives neerlandaises. Tom. IV. pag. 11 des Sep.-Abdr.

<sup>2)</sup> H. v. IHERING, Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. Leipzig 1877. p. 43. Taf. VI, Fig. 26; sowie ferner in meiner Abhandlung »Beiträge zur Kenntniss des Nervensystems der Amphineuren und Arthrocochliiden«. Morph. Jahrb. Bd. III 1877. Heft 2.

nicht ein. weil ich in den meisten Puncten mich den Angaben der Autoren anschliessen kann. Erwähnt sei hier nur noch, dass der Darmcanal von Chiton ein Wimperepithelium trägt.

### Der Geschlechtsapparat.

CUVIER vertrat die anfangs von Niemanden in Frage gezogene Ansicht, dass Chiton und alle des äusseren Penis entbehrende Arthrocochliden, Zwitter seien, die sich selbst befruchteten. Erst im Jahre 1838 veröffentlichte J. E. GRAY<sup>1)</sup> eine kurze Notiz über die Geschlechtsverhältnisse der Patellen, aus welcher hervorging, dass diese Thiere getrennt geschlechtlich sind. Allerdings hat GRAY nicht die histologische Untersuchung der Geschlechtsdrüsen vorgenommen, allein seine Angaben wurden bald von anderer Seite durch genauere Untersuchungen bestätigt, so im Jahre 1839 durch RUD. WAGNER<sup>2)</sup> und im folgenden Jahre durch MILNE EDWARDS<sup>3)</sup>. R. WAGNER gibt nach Untersuchungen an Patella und Chiton an, dass die Cyclobranchia getrennt geschlechtlich seien, und er berichtet, dass ihm ERDL mündlich das Gleiche hinsichtlich der Gattung Haliotis berichtet habe. Seit jener Zeit ist die Trennung der Geschlechter oder die Diclinie für die Patellen<sup>4)</sup>, Fissurellen, Haliotiden und Trochiden nicht mehr in Frage gezogen worden, doch mag es hier immerhin erwähnt sein, dass bei allen den genannten Gattungen ich selbst die Richtigkeit jener Angaben zu bestätigen vermochte. Anders dagegen steht es mit den Chitoniden. Zwar hat, wie oben erwähnt wurde, WAGNER für Chiton die Trennung der Geschlechter behauptet, allein seinen Angaben standen diejenigen MIDDENDORFF's<sup>5)</sup> entgegen, welcher für Chiton Pallasii

1) J. E. GRAY, »The sexes of limpets«. Annals and mag. of nat. hist. Vol. I. 1838. pag. 482.

2) RUD. WAGNER, »Observations on the generative System of some of the lower Animals«. Proceedings of the Zool. Soc. of London. Part. VII. 1839. pag. 177—178.

3) MILNE EDWARDS, »Observations sur les organes sexuels de divers Mollusques et Zoophytes«. Annales d. sc. nat. II. Ser. Tom. 13. Zool. 1840. pag. 376.

4) cf. auch H. LEBERT und CH. ROBIN, Kurze Notiz über allgemeine vergl. Anatomie niederer Thiere. Archiv f. Anat. und Physiologie Jahrg. 1846. pag. 134 (sowie auch Annales d. sc. nat. III. Ser. Tom. V. 1846).

5) A. TH. v. MIDDENDORFF, »Beiträge zu einer Malakozologia rossica. I. Beschreibung und Anatomie neuer oder für Russland neuer Chitonen«. Mem. de l'Acad. imp. d. sc. de St. Pétersbourg. VI. Sér. Tom. 5, II. Partie Sc. nat. Tom. 6. Pétersbourg 1848. pag. 155.

den Hermaphroditismus behauptet. MIDDENDORFF bemerkt nämlich, dass er bei Oeffnung des Geschlechtsapparates grosse Mengen von Spermatozoen »zu den bekannten kugeligen Massen zusammengeballt« habe nachweisen können, und dass zugleich in den Falten der Geschlechtsdrüse Eier sich vorfanden. Allerdings erscheint nun eine Nachuntersuchung der betreffenden Art sehr geboten. allein zunächst liegt doch die directe Versicherung MIDDENDORFF'S<sup>1)</sup> vor, dass er beim Einschnitt in den Eileiter Sperma gewonnen. Freilich wäre es auch leicht möglich, dass hier ein Irrthum vorliege, denn die Abbildung, welche MIDDENDORFF von diesen »massigen Anhäufungen des Entwicklungszustandes der Spermatozoiden« gegeben, lässt mir es in hohem Grade fraglich erscheinen, ob in den betreffenden Gebilden wirklich Spermatozoen vorlagen. Jedenfalls weichen diese kurzen keulenförmigen Gebilde sehr auffallend von den Spermatozoen der von mir untersuchten Arten ab. Sodann aber ist auch nicht ausser Acht zu lassen, dass MIDDENDORFF nicht nachgewiesen, dass das in der Geschlechtsdrüse angetroffene Sperma auch in derselben entstanden, und es wäre daher immerhin die Annahme statthaft, es könne dieses Sperma von aussen eingedrungen resp. durch den Eileiter aufgenommen sein, in der Weise wie ja auch bei den Acephalen bei dem Mangel der Begattung das von männlichen Thieren ejaculirte Sperma von den weiblichen Thieren aufgefangen wird. Jedenfalls fehlen bei Chiton die Bedingungen für eine echte Begattung. Andererseits aber ist bis jetzt an den Eiern von Chiton eine Micropyle nicht aufgefunden worden und die dicke feste Eihülle ist viel zu resistent um den Gedanken an ein Durchdringen der Spermatozoen durch dieselbe aufkommen zu lassen. Dass eine Mikropyle doch noch aufgefunden werden möge, ist keinesfalls unwahrscheinlich. Sollte das nicht der Fall sein, so lässt die Natur der Eihülle nur die eine Annahme als wahrscheinlich zu, dass das von den Männchen ausgestossene Sperma von den Weibchen aufgenommen werde und somit im Innern des weiten sackförmigen Eierstockes die Befruchtung statfinde. Diese Vermuthung wird u. a. auch wahrscheinlich gemacht durch eine Beobachtung von W. CLARK<sup>2)</sup>, welcher bei Chiton eine-

<sup>1)</sup> cf. auch A. Th. v. MIDDENDORFF, Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens. Bd. II. Zoologie. Theil I. Wirbellose Thiere. St. Petersburg 1851. pag. 170. Taf. XIV, Fig. 3.

<sup>2)</sup> WILLIAM CLARK, »On the Phaenomena of the Reproduction of the Chitons«. Annals and mag. of nat. hist. II. Ser. Vol. 16. 1855. pag. 446 bis 449.

rens die Eierablage beobachtete. Das Thier secernirte bei erhobenem Hinterende zunächst eine klebrige Schleimmasse und legte dann in dieselbe in etwa 15 Minuten mehr als 1000 Eier ab. Dieser Vorgang wurde in einem Aquarium genau beobachtet, so dass es der Aufmerksamkeit des Beobachters nicht hätte entgehen können, wenn von einem der anderen auf demselben Steine festsitzenden Individuen eine grössere Menge von Sperma wäre entleert worden, in der Weise wie das bei Muscheln mehrfach beobachtet würde. Da nun alle jene Eier sich rasch und normal zu Larven und jungen Chitonen entwickelten, so folgt daraus wohl, dass die Befruchtung keinesfalls nach der Eiablage im Wasser vor sich geht. Dafür spricht auch die gleich zu besprechende Beobachtung MIDDENDORFF's, nach welcher die Eier bei *Chiton Pallasii* schon im Ovarium den Furchungsprocess durchlaufen. Es bleibt daher nur die Alternative eine innere Befruchtung der Eier oder Parthenogenesis anzunehmen. Angesichts der Menge von Männchen, die ich gleichzeitig mit den Weibchen erhielt, scheint mir zu Gunsten letzterer Annahme nichts angeführt werden zu können, es vielmehr wahrscheinlich zu sein, dass die ejaculirten Spermamassen vom Weibchen in den Oviduct aufgenommen werden und die Befruchtung im Innern der Geschlechtsdrüse stattfindet. In diesem Falle wäre das von CLARK beobachtete Thier schon mit Sperma versehen gewesen, als es gefangen und in das Aquarium gesetzt wurde, in welchem es schon wenige Stunden später seine Eier ablegte. Dann würden auch die von MIDDENDORFF untersuchten Thiere befruchtete Weibchen gewesen sein können, wofür auch der Umstand zu sprechen scheint, dass die von MIDDENDORFF gesehenen Ballen von Samen nur im Oviduct gefunden wurden, nicht auch in den Falten der Geschlechtsdrüse selbst. Auch versichert MIDDENDORFF (Reise etc. I. c. p. 170), dass er im Ovarium der untersuchten Thiere eine Menge Eier »mit deutlich entwickelten Dotterfurchungen« angetroffen habe. Welche von beiden Deutungen für die von MIDDENDORFF angeführten Thatsachen die richtige sein möge, ob diejenige MIDDENDORFF's, nach welcher *Chiton Pallasii* Zwitter wäre, oder die hier versuchte, nach welcher die im Ovarium gefundenen Samenmassen aus einem anderen Thiere stammten, wird sich wohl nur durch abermalige Untersuchung derselben Species entscheiden lassen. Befremden würde es an und für sich keineswegs können, wenn innerhalb der Gattung *Chiton* bei einigen Arten Hermaphroditismus, bei anderen Dielinie constatirt würde. Ist doch dasselbe Verhalten bei Muscheln, z. B. bei der Gattung

Cardium festgestellt. Allein wenn man erwägt, dass für die den Chitoniden am nächsten stehenden Familien der Arthrocochliden die Dielinie feststeht, dass diejenigen Arten von Chiton, welche einer genauen histologischen Untersuchung unterzogen wurden, gleichfalls dielinisch befunden wurden, dass endlich die einzige für Hermaphroditismus von Chitoniden anführbare Beobachtung weder so genau ist als man verlangen muss, noch auch eine andere mit der Annahme von Dielinie unvereinbare Erklärung ausschliesst, so wird man nicht umhin können einzuräumen: Dass bis jetzt für keine Species von Chiton das Bestehen von Hermaphroditismus nachgewiesen ist, dass es dagegen für eine Anzahl von Arten feststeht, dass sie dielinisch sind. Und so wird es denn bis auf weiteres als feststehend anzusehen sein, dass die Chitoniden ebenso wie die Patellen etc. getrennten Geschlechtes sind.

Indem ich mich zur Darlegung meiner eigenen Beobachtungen wende, werde ich zuerst die bei Chiton squamosus Poli bestehenden Verhältnisse besprechen. Die Geschlechtsdrüse liegt wie bei allen Chitoniden direct unter der die Kalkplatten enthaltenden dorsalen Körperwandung, dicht über der Leber und dem Darmtractus. Sie besitzt jederseits einen kurzen seitlich in der Kiemenrinne mündenden Ausführungsgang. Derselbe entspringt nicht am hinteren Ende der Geschlechtsdrüse, sondern eine Strecke davor, indem dieselbe sich von den Ausführungsgängen nach hinten noch eine kurze Strecke weit verlängert. Öffnet<sup>1)</sup> man eine grössere Anzahl von frischen Thieren, so fällt bei Betrachtung der Eingeweide bald auf, dass die Geschlechtsdrüse bei einem Theile der Individuen grün, bei den anderen gelblichroth gefärbt erscheint. Der hierdurch nahegelegte Gedanke, dass dieses Verhalten ebenso wie bei den Patellen u. a. auf eine bestehende Trennung der Geschlechter hinweise, wird durch die histologische Untersuchung bestätigt. Untersucht man die gelben Geschlechtsdrüsen, so findet man, dass sie einen Sack mit einfachem Lumen darstellen, in welches zahlreiche kleinere und längere Falten hineinhängen. Bei der histologischen Untersuchung findet man niemals ein Ei oder Zellen, die man für junge Eier zu halten geneigt

---

<sup>1)</sup> Ein sehr mühsames Verfahren ist es, wenn man vom Rücken her das Thier öffnet, indem man zunächst die Schalenstücke auslöst. Für die meisten Zwecke empfiehlt sich das zuletzt von mir mit bestem Erfolg angewandte Verfahren, bei welchem man mit einem scharfen Messer an der Unterseite des Thieres dicht oberhalb der Kiemenreihe ringsum das Thier von der Schale ablöst.

sein könnte, wohl aber massenhaft und ganz constant Spermatozoen. Dieselben stellen nicht sehr lange Fäden dar (cf. Taf. V Fig. 7), welche vorn einen aus zwei Theilen bestehenden Kopf besitzen. Der vordere grössere Theil desselben endet nach vorn in eine feine Spitze und ist weit stärker lichtbrechend wie der hinter ihm liegende kleinere, blasse Abschnitt, welcher hinten stumpf abgerundet endet und den Faden abtreten lässt. Die Spermatozoen, die sich lebhaft bewegen, sind sehr klein, so dass es einer 600fachen Vergrösserung bedarf, um sie zu untersuchen. Der Faden ist circa 0,055 Mm. lang, der Kopf 0,0035—0,005 Mm. lang. Kennt man durch eigene Untersuchung die Spermatozoen von *Fissurella* und *Haliotis*, so ist man überrascht über ihre Aehnlichkeit mit denen von *Chiton*. Abzusehen ist jedoch dabei von der Zusammensetzung des Kopfes aus zwei Theilen, von der jedoch noch abzuwarten bleibt, ob sie sich bei allen *Chitoniden* vorfinden wird. Wie dieselbe zu verstehen, resp. ob sie auf eine ähnliche Entstehungsweise hindeute, wie z. B. nach LANGERHANS es beim *Amphioxus* der Fall ist, vermag ich nicht anzugeben, da mir Beobachtungen über die Genese der Spermatozoen fehlen.

Untersucht man dagegen eine grün erscheinende Geschlechtsdrüse, so findet man darin nie Sperma, wohl aber Eier in den verschiedensten Entwicklungsstadien. Zunächst erkennt man leicht, dass die grüne Färbung ihren Grund hat in der mattgrünen Farbe des Dotters. Das reife Ei ohne die Hülle misst 0,25 Mm., enthält ein 0,10 Mm. grosses Keimbläschen mit einem 0,0214 Mm. grossen Keimfleck. Sehr eigenthümlich ist die den Dotter dicht umschliessende durchsichtige feste Schale. Sie ist nämlich ringsum besetzt mit senkrecht stehenden Stacheln von gleich zu beschreibender Form, wodurch das Ei ein ähnliches Aussehen gewinnt, wie dasjenige von *Locusta viridissima* nach LEUCKART'S<sup>1)</sup> Beobachtung es darbietet. Unsere Fig. 1 erläutert dieses Verhalten, wobei noch zu bemerken ist, dass dieselbe eine Einstellung auf den Aequator des Eies darstellt, weshalb die nach oben stehenden Stacheln zumal bei der Undurchsichtigkeit des Dotters nicht zu sehen sind. Die Stacheln (Fig. 2) sind 0,028 Mm. lang und 0,004 Mm. breit. Sie stellen fünfseitige, fast cylindrische Säulen dar, welche oben in einen kleinen

<sup>1)</sup> R. LEUCKART, »Ueber die Micropyle und den feineren Bau der Schalenhaut bei den Insecteneiern.« Arch. f. Anat. u. Phys. Jahrg. 1855. pag. 212 Taf. X, Fig. 16.

Kopf oder Becher anschwellen, dessen freier Rand in fünf Spitzen ausläuft. Der Becher hat einen kleinen, von den Zinken begrenzten Hohlraum, der sich aber nicht in das Mittelstück fortsetzt. Man erkennt das auch daran, dass die Dotterkörnchen, welche aus einem zersprengten Eie in Menge um die Säulchen der Eihaut herumliegen, nie in das Mittelstück hineingelangen. Das proximale Ende der Säule verbreitert sich und bildet die Basis, mit welcher der ganze Stachel ansitzt. Betrachtet man eine Stelle der Eihülle, an welcher ein Stachel, der abgebrochen ist, angesessen hatte, wie unsere Fig. 3 es zeigt, so sieht man, dass eine fünftheilige Facette besteht, an der man entsprechend den äusseren fünf Vorsprüngen auch innen fünf runde Felder erkennt, welche für die Anheftung des Stachels dienen, von dem schon oben hervorgehoben wurde, dass er fünf stumpfe Kanten erkennen lasse, die jedoch, namentlich am Mittelstück, nur wenig deutlich sind, dagegen oben am Becher in den Spitzen wieder einen deutlichen Ausdruck gewinnen. Auf das deutlichste erkennt man auch an den Insertionsfacetten der Stacheln, dass dieselben solide Gebilde ohne Centralcanal sind. Auf die Entstehungsweise der Stacheln werde ich erst später nach Besprechung der Eier von *Chiton fascicularis* zurückkommen. Hier möge nur noch eine Beobachtung Platz finden, welche sich auf das Verhältniss bezieht, in dem das Wachsthum des Keimfleckes zu jenem des Keimbläschens steht. Es erlangt nämlich der Keimfleck viel eher seine definitive Grösse wie das Keimbläschen, indem er dieselbe schon erreicht hat, wenn das Keimbläschen erst den dritten Theil seiner späteren Grösse besitzt. An noch bedeutend kleineren Eiern ist dagegen auch der Keimfleck noch erheblich kleiner, indem er z. B. 0,009 Mm. gross gefunden wurde an einem Ei, dessen Keimbläschen nur 0,0214 Mm. mass.

Ich wende mich nun zu *Chiton fascicularis* L., für welche Art ich ebenso wie auch für *Chiton Cajetanus* Poli die Trennung der Geschlechter constatiren konnte. Eine besondere Besprechung erheischt nur das Verhalten der Eier, namentlich ihrer Hüllen, die bei *Chiton fascicularis* ganz anders gebaut sind wie bei *Chiton squamosus*. Die 0,2 Mm. grossen Eier, deren Dotter gleichfalls grün gefärbt ist, besitzen zwar gleichfalls eine ziemlich dicke, derbe Schale, allein dieselbe besitzt keine Andeutung von jenen merkwürdigen Stacheln, die bei *Chiton squamosus* angetroffen wurden. Die 0,010 Mm. dicke Schale ist von ziemlich unregelmässiger Gestalt, indem sie nicht glatt und gleichmässig dick erscheint, sondern

durch zahlreiche Gruben und Furchen unregelmässig eingeschnitten ist. Die Substanz der Schale ist nicht von gleichmässiger Beschaffenheit, da in derselben zahlreiche grosse, blasige Vacuolen enthalten sind.

Nach aussen ist die Schale umschlossen von einer zarten, auch noch am reifen Eierstocksei nachweisbaren, der Schalenoberfläche dicht anliegenden structurlosen Membran, in welcher eine nicht eben grosse Anzahl von Kernen eingelagert ist. Diese Kerne sind niedrig, 0,017 Mm. lang und nicht ganz so breit. An der Innenseite grenzt an die Schale unmittelbar die körnerreiche Masse des Dotters, dem eine Dotterhaut fehlt. An ganz jungen Eiern dagegen liegt die beschriebene kernhaltige Membran direct der Oberfläche des Eies auf, so dass zwischen beiden noch die Schale ganz fehlt. Unsere Figur 6 zeigt ein solches Ei, welches noch dicht umschlossen ist von der Follikelmembran, denn um eine solche handelt es sich, wie wohl kaum noch besonders hervorzuheben sein dürfte, in unserem Falle. Man darf hieraus wohl schliessen, dass die Schale von der Follikelmembran gebildet werde, und hat diese daher als Chorion zu bezeichnen. Auch bei *Chiton squamosus* sind die jüngeren der Stachelaufsätze noch entbehrenden Eier von einer ebenso beschaffenen Follikelhülle umgeben, die jedoch am reifen Ei nicht mehr nachgewiesen werden konnte. Eine solche Eibildung mit Follikeln ist bisher, sofern man wenigstens dabei absieht von der noch weiterer Aufklärung bedürftigen Eibildung der Cephalopoden, bei »Mollusken« nirgends nachgewiesen. Wahrscheinlich ist jedoch ihr Vorkommen nicht auf die Chitoniden beschränkt, da vermuthlich die dicke, knorpelähnliche, glashelle Schale der Eier bei den Trochiden auf die gleiche Weise entsteht. Auch hierin bieten also die Chitoniden Berührungspuncte zu den Anneliden und Gephyreen, unter denen es eine Anzahl von Gattungen gibt, bei welchen auch das Ei von einem Follikel umschlossen ist, wogegen bei den Ichnopoden eine Follikelbildung eben so wenig vorkommt wie bei den Plattwürmern.

Durch die hier mitgetheilten Beobachtungen ist es für drei Arten von *Chiton* nachgewiesen, dass sie getrennten Geschlechtes sind. Dasselbe gilt von den Patellen, den Fissurellen, Trochiden u. s. w., so dass nur noch eine einzige Gattung der *Arthrocochliden* bleibt, für welche die Behauptung besteht, dass sie hermaphroditisch sei. Es ist das die Gattung *Valvata*, welche ich daher einer erneuten Untersuchung unterzog. Durch dieselbe wurde nun wirklich und in

unzweifelhafter Weise dargethan, dass die Geschlechtsdrüse derselben eine Zwitterdrüse ist. in der neben Eiern auch Spermatozoen erzeugt werden. Gegenwärtig ist von keiner anderen Gattung der Arthrocochlidien noch das gleiche bekannt, so dass *Valvata* durch die Sonderstellung, die sie in dieser Beziehung einnimmt, sehr auffallend erscheint, und einen sprechenden Beweis bildet für die Richtigkeit der von mir in meinem oben citirten Werke (p. 6) vertretenen Ansicht, wonach der Art der Sexualität an und für sich für die Systematik keine oder eine nur sehr untergeordnete Bedeutung zukommt.

### Die Niere.

Eine Niere war bisher von *Chiton* nicht bekannt. Zwar hatte MIDDENDORFF<sup>1)</sup> einen sammetartigen Ueberzug über die Bauchmuskulatur als Niere gedeutet, doch schloss seine Darstellung die Annahme eines Irrthums nicht aus, zumal auch ein Ausführungsgang von ihm nicht beschrieben ward. SCHIFF<sup>2)</sup>, der ebensowenig wie seine Vorgänger die Niere auffand, suchte es wahrscheinlich zu machen, dass bei MIDDENDORFF eine Verwechslung mit Pigmentzellen vorliege. Es bestand daher bis jetzt zu Recht die Annahme, dass *Chiton* keine Niere besitze. Aus den sogleich mitzutheilenden Beobachtungen geht jedoch mit Sicherheit hervor, dass die Niere bei *Chiton* nicht fehle, sondern nur übersehen oder ungenügend erkannt worden ist.

Wenn man eine beliebige Art von *Chiton* frisch untersucht und nach Entfernung der dorsalen Körperwand die Eingeweide, d. h. den Geschlechtsapparat und den Darmtractus mit der Leber wegnimmt, so sieht man auf dem Boden der Leibeshöhle ein zierliches Netzwerk feiner nur wenig in die Augen fallender Drüsenschläuche. Unsere Fig. 9 stellt von *Chiton fascicularis* ein Stück eines solchen unregelmässig dendritisch verästelten Drüsenschlauches bei schwacher Loupenvergrößerung dar. Die Gänge dieser Drüse münden in einen gemeinsamen in der Medianlinie unter dem Mastdarm hinlaufenden weiten Ausführungsgang, welcher dicht unter dem After sich nach aussen öffnet, wie es unsere Fig. 8 darstellt. Untersucht man

<sup>1)</sup> l. c. pag. 136. Taf. VI, Fig. 1 N und Taf. VII, Fig. 5.

<sup>2)</sup> M. SCHIFF, »Beiträge zur Anatomie von *Chiton pieus*« Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. IX. 1858. pag. 41.

ein Stückchen der Drüse bei stärkerer Vergrößerung, so erkennt man, wie Fig. 10 es zeigt, die Zusammensetzung derselben aus einer zarten structurlosen Membran, welcher nach innen ein einschichtiges Epithel grosser Drüsenzellen aufsitzt, welche an ihrer freien ins Lumen sehenden Fläche Cilien tragen. Sowohl die Drüsenläppchen wie die Ausführgänge wimpern. Die Cilien sind lang, sie messen 0,017 Mm. Fig. 11 stellt eine isolirte Zelle dieses Epithelium dar, welche sich nach hinten verjüngt, 0,011 Mm. lang ist und einen ziemlich grossen einfachen Kern besitzt. An den meisten isolirten Zellen findet man jedoch ein anderes Verhalten des Kernes wie es Fig. 12 und 13 erläutern. Der Kern, der ebenso wie die Zelle selbst bedeutend an Grösse zugenommen hat, misst, gegen 0,007 Mm. bei den jüngeren Zellen, nun 0,010 Mm. bis 0,017 Mm. im Durchmesser. In der Substanz des Kernes befinden sich eine oder mehrere helle Vacuolen, die mit einer Flüssigkeit erfüllt sind, in welcher eine Anzahl dunkler runder Concretionen flottiren. In jüngeren Kernen findet man nur eine solche Vacuole, bei den grossen 2, 3 oder 4 derselben. Sie sind dabei oft nur durch eine sehr feine Schicht von Kernsubstanz getrennt, so dass wohl die Masse des Kernes in der Umgebung der Vacuole zu einer Membran verdichtet sein muss.

Besonders bemerkenswerth ist hierbei der Umstand, dass die Vacuolen, in welchen die Bildung der Concremente vor sich geht, im Innern des Kernes gelegen sind. — Bei den Platycochliden treten diese Vacuolen, die sogen. Secretionsbläschen immer im Protoplasma der Zelle auf<sup>1)</sup>. Bei den Arthrocochliden scheint es, wenigstens bei den höherstehenden Gattungen, ebenso zu sein (so z. B. bei *Paludina*), doch bedarf dieser Punct noch genauerer Untersuchung, da zu wenige Beobachtungen vorliegen, so dass es nicht unwahrscheinlich ist, dass auch bei den tieferstehenden, des Penis, Siphon etc. entbehrenden Gattungen der Arthrocochliden bezüglich der Bildung der Secretionsbläschen das gleiche Verhalten wie bei *Chiton* bestehen möge.

Dass in dem beschriebenen Organe eine Niere vorliegt, dürfte wohl kaum bezweifelt werden. Zwar ist die chemische Untersuchung der Concremente mit Rücksicht auf die Frage, ob dieselben Harnsäure enthalten, noch nicht angestellt, allein dieselbe ist bekanntlich

<sup>1)</sup> Dies hat zuerst richtig nachgewiesen für *Helix*, *Limnaeus* und *Planorbis*: HEINRICH MECKEL, »Micrographie einiger Drüsenapparate der niederen Thiere«. *Arch. f. Anat. u. Phys.* Jahrg. 1846. pag. 13—16.

auch für die Frage nach der Natur der betreffenden Drüsen keineswegs entscheidend, da in den Nieren zahlreicher Mollusken Harnsäure nicht nachgewiesen werden konnte, während bei anderen der Nachweis gelang. Die Entscheidung ob eine bestimmte Drüse als »Niere« anzusehen sei oder nicht hängt daher, wie GEGENBAUR richtig hervorgehoben, von dem Ergebnisse der morphologischen, nicht von demjenigen der chemischen Untersuchung ab. In morphologischer Hinsicht aber haben wir es hier mit einem neben dem After nach aussen sich öffnenden Excretionsorgane zu thun, in dessen Zellen eben solche Concremente erzeugt werden, wie in den als Nieren bezeichneten Drüsen der »Gastropoden«. Besonders beachtenswerth ist das Verhalten der Niere bei Chiton deshalb, weil es in gewisser Beziehung den Uebergang vermittelt zwischen den bei den Arthrocochliden und den bei den Acephalen bestehenden Verhältnissen. Bei letzteren hat die Niere bekanntlich zwei Ausführgänge, jederseits einen, während die Gewebe und die Lumina beider Nieren, der sogen. BOJANUS'schen Organe, in der Medianlinie meist verschmolzen sind. Bei den Arthrocochliden dagegen besitzt die Niere nur einen einzigen Ausführgang. Es liegt nun am nächsten das Verhalten der letzteren aus dem bei den Muscheln angetroffenen durch die Annahme der Verkümmerung der einen Niere bei den Arthrocochliden abzuleiten, allein die bequemste Erklärung ist nicht immer die richtige, und speciell in diesem Falle lässt sich zu Gunsten einer solchen Annahme auch nicht irgend eine Thatsache anführen<sup>1)</sup>. Es weist vielmehr das bei Chiton bestehende Verhalten nach einer anderen Richtung, indem es dadurch wahrscheinlich gemacht wird, dass die Mündung der Niere in der Medianlinie den ursprünglichen bei Chiton noch erhaltenen Zustand repräsentire, aus dem sich einerseits durch Verschiebung der Nierenöffnung wie auch des Afters nach rechts und vorn das bei den Arthrocochliden bestehende Verhalten, andererseits durch Spaltung des einfachen Ausführganges das bei den Acephalen und Solenoconchen angetroffene Verhalten ableite. Damit steht auch die relative Lagerung der Geschlechtsdrüsen in Zusammenhang, die bei den Acephalen ebenso wie bei Chiton jederseits durch einen Ausführgang sich nach aussen öffnen. Da wo die Oeffnungen der Geschlechtsorgane und diejenigen des Bojanus'schen

<sup>1)</sup> Zusatz bei Lesung der Correctur. Neuerdings wurde vom Verf. nachgewiesen, dass allerdings die Duplicität der Niere für die Arthrocochliden das ursprüngliche Verhalten repräsentirt. cf. H. v. IHERING, Zur Morphologie der Niere der sog. »Mollusken«, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXIX. 1877 p. 583 ff.

Organes gesondert münden, liegen die ersteren hinter letzteren, wie das auch bei Chiton der Fall ist.

### Der feinere Bau der Muskelfasern namentlich der längsgestreiften.

Hinsichtlich des feineren Baues der Muskelfasern sind bei den Chitoniden zweierlei Elemente auseinander zu halten, nämlich einmal die lebhaft roth gefärbten Muskeln der Mundmasse und dann die weissen Muskeln, welche an die Schalenstücke sich ansetzen, und welche die Hauptmasse des Fusses bilden. Beide zeigen einen exquisit fibrillären Bau, aber nur erstere sind »quergestreift« oder richtiger längsgestreift. In unserer Fig. 16 ist eine aus dem Fusse isolirte Muskelfaser abgebildet. Dieselbe stellt ein Fibrillenbündel dar, welches von einem derben Sarcolemm umschlossen ist. Der Inhalt besteht nicht ausschliesslich aus Fibrillen, sondern diese sind nur in dem peripherischen Theile der Muskelfaser gelegen, wogegen die Achse derselben von einem ziemlich breiten nicht fibrillären Cylinder körnigen Protoplasma's eingenommen ist, wie er ja bei den Muskelfasern der Evertebraten so allgemein angetroffen wird. Kerne sah ich in dieser axialen Substanz nicht, doch werden dieselben bei erneuerter Untersuchung vermuthlich nachweisbar sein. Das Verhalten der Kerne bleibt überhaupt noch aufzuklären, da auch bei den Muskeln der Mundmasse die Verhältnisse noch nicht genauer erkannt sind. Es liegen hier sehr eigenthümliche Verhältnisse vor, welche ich in Triest noch nicht eingehend genug untersucht und welche daher bei wiederkehrender Gelegenheit noch weiter zu studiren sind. An den Muskelbündeln des Schlundkopfes sieht man nämlich schon mit blossem Auge kleine Bläschen warzenförmig ansitzen. Bei stärkerer Vergrösserung erkennt man, dass es sich um je eine Anzahl zusammenstehender kugliger Blasen von circa 0,05 Mm. Grösse handelt, welche den Muskelbündeln aufsitzen. Sie umschliessen eine oder mehrere, häufig zwei, Zellen mit nicht sehr grossem Kerne. Im Innern der Zelle erkennt man eine Anzahl von Körnchen, die in ihrem Aussehen an die Körner erinnern, welche die Sarcous elements der Muskelfasern repräsentiren. Aus diesem Grunde und weil ich bei Arthrocochlidien bis jetzt nirgends etwas ähnliches gesehen, kann ich der von BOLL<sup>1</sup> gegebenen Darstellung mich nicht anschliessen, doch können erst

<sup>1</sup> F. BOLL, Beiträge zur vergleichenden Histiologie des Molluskentypus. Archiv f. mikroskop. Anat. Bd. V. Supplementband 1869. pag. 36.

genauere Untersuchungen an verschiedenen Arten und mit Berücksichtigung der Entwicklung Klarheit schaffen.

Ich wende mich zum Bau der Muskelfasern des Schlundkopfes. Dieselben sind 0,007—0,010 Mm. dicke Fasern, welche von einem deutlichen derben Sarcolemm umschlossen sind, in dem sich eine nicht sehr grosse Anzahl von Kernen befindet. Dieselben treten erst bei Tinetion deutlich hervor, daher sie denn auch leicht zu übersehen sind. Die Kerne sind 0,007 Mm. lang und halb so hoch und breit. Man vergleiche unsere Fig. 15. Im Innern des Sarcolemmschlauches liegen eine grössere Anzahl von Fibrillen, die man bei Bruchstücken oft vorstehen sieht, wie es unsere Figur 14 zeigt. Der Bau dieser Fibrillen ist nun bemerkenswerth, sie bestehen nämlich aus kleinen circa 0,0009 Mm. grossen, stark lichtbrechenden Elementen, welche unter einander durch ungefähr gleich grosse Stücke einer weniger stark das Licht brechenden Substanz verbunden sind. Diese Verhältnisse erkennt man schon am frischen Muskel mit Deutlichkeit. An abgerissenen Stücken von Muskelfasern sieht man, wenn man den frischen Muskel in Seewasser untersucht, oft eine zusammenhängende Reihe von stark lichtbrechenden Elementen oder Sarcous elements, wie ich sie fortan nennen will. Dabei hat das Bindemittel fast denselben Brechungsindex wie das Wasser, so dass es dann mehr erschlossen als wahrgenommen wird. Immer aber, ob bei Untersuchung des frischen Muskels oder nach Anwendung von Reagentien erkennt man lediglich den Zusammenhang der Sarcous elements in der Längsrichtung, eine Zerlegung der ganzen Muskelfaser in Dises gelingt nicht und kann auch unmöglich gelingen, da man schon am frischen Muskel deutlich erkennt, dass die Sarcous elements der einen Fibrille, denen der benachbarten in ihrer Lagerung durchaus nicht entsprechen, wie denn auch innerhalb der einzelnen Fibrillen die Abstände zwischen den Sarcous elements von ungleicher Grösse sind.

An der hier gegebenen Darstellung vom Baue der Muskelfasern bei Chiton sind zwei Momente bemerkenswerth, insofern sie nämlich mit den bis jetzt über den Bau der Muskelfaser bei den Mollusken gemachten Angaben nicht übereinstimmen. Einmal die Angabe, dass das Sarcolemm Kerne enthalte, während nach der Ansicht der meisten Autoren die Muskelfasern der Mollusken einfache Spindelzellen sein sollen. Ich kann jedoch meine Angabe nicht nur für Chiton halten, sondern auch auf Helix ausdehnen. Schon vor drei Jahren überzeugte ich mich bei Untersuchung des Spindelmuskels

von *Helix pomatia*, dass bei dieser Schnecke im Sarcolemm Kerne liegen. Ich kann für den Nachweis dieses Verhaltens, das damals von mir gebrauchte Verfahren empfehlen. Ich behandelte nämlich den frischen Muskel mit Haematoxylin. Dabei färbte sich die Muskelsubstanz sehr intensiv, dagegen das Sarcolemm nur wenig. Beim Zerzupfen gelang es nun aus einer Faser den Inhalt eine Strecke weit herauszuziehen, so dass eine ziemlich grosse Strecke weit der leere Sarcolemmschlauch vorstand, und an ihm erkannte ich deutlichst einen Kern, der etwas mehr als das Sarcolemm selbst tingirt war.

Hinsichtlich der Deutung der Muskelfaser der Mollusken, namentlich auch bezüglich des Sarcolemms, drängen die eben mitgetheilten Thatsachen entschieden zur vollen Anerkennung der von GUIDO WAGENER<sup>1)</sup> vertretenen Anschauung, im Gegensatz zu der von WEISMANN<sup>2)</sup>, SCHWALBE<sup>3)</sup> BOLL (l. c. p. 30) u. a. aufgestellten. Dennoch liegt auch der WEISMANN'schen Darstellung viel Wahres zu Grunde und es ist in hohem Grade wahrscheinlich, dass bei weiterer Verfolgung dieses Gegenstandes gerade die Mollusken sich als besonders geeignete Objecte erweisen werden, um die scheinbar grosse Differenz zwischen beiden Auffassungen zu verringern, resp. zu erkennen, in welcher Weise die höher differenzirten Formen von Muskelfasern aus den einfachen contractilen Spindelzellen hervorgegangen sein mögen. In welcher Weise aber auch diese Beziehungen sich verhalten, so dürfte doch jedenfalls das eine als gesichert angesehen werden, dass innerhalb der Mollusken sich bezüglich des Baues der Muskelfasern so bedeutende Unterschiede finden, dass es unstatthaft ist, alle in den Rahmen eines einzigen Schema's einzwängen zu wollen.

Quergestreifte Muskelfasern sind bekanntlich schon vielfach bei Mollusken beschrieben worden, und namentlich sind es die Schlundkopfmuskeln der Gastropoden, an denen viele einschlägige Beobachtungen gemacht wurden. Sie wurden hier zuerst erwähnt von

<sup>1)</sup> G. R. WAGENER, »Ueber die Muskelfaser der Evertebraten.« Arch. f. Anat. u. Phys. J. 1863. pag. 231.

<sup>2)</sup> A. WEISMANN, »Ueber die zwei Typen contractilen Gewebes etc.« In HENLE und PFEUFER's Zeitschr. f. rat. Medicin III. Reihe, Bd. XV, 1862. pag. 62 ff.

<sup>3)</sup> G. SCHWALBE, »Ueber den feineren Bau der Muskelfasern wirbelloser Thiere.« Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. V. 1869. pag. 238, 241 ff.

REICHERT<sup>1)</sup> an Turbo, und dann von LEYDIG<sup>2)</sup> an Paludina, von KÖLLIKER<sup>3)</sup> an Aplysia, von PAGENSTECHER<sup>4)</sup> bei Trochus, von BOLL<sup>5)</sup> bei Neritina und von DALL<sup>6)</sup> bei Aemaea (borneensis Rve.) beschrieben.

Auf die übrige Literatur über quergestreifte Muskelfasern bei Mollusken werde ich an dieser Stelle nicht eingehen. Ich möchte nur bei dieser Gelegenheit schon darauf hinweisen, dass fast alle diese Angaben sehr der Nachuntersuchung bedürfen, und dass vieles als Querstreifung beschrieben worden ist, was nichts damit zu thun hat. Denn es ist wohl klar, dass es ein wesentlicher Unterschied ist, ob die contractile Substanz der Muskelfasern resp. Spindelzellen eine echte Quer- resp. Längsstreifung aufweist, oder ob blos die Körnchen in dem körnigen Centralstreifen eine regelmässige Anordnung zeigen, so dass »man lebhaft an Querstreifung erinnert wird.« Auch ist bekannt, dass, wie MEISSNER<sup>7)</sup> zuerst zeigte, auch glatte Muskelfasern das Aussehen einer quergestreiften darbieten können, wenn sie sich in contrahirtem Zustande befinden, wobei es zur Faltenbildung an der Oberfläche kommt. Es ist wahrscheinlich, dass die Querstreifung, welche GEGENBAUR<sup>8)</sup> an dem Muscul. retract. der grossen Tentakel der Heliciden und Limaciden beschrieben, auf diese Weise ihre Erklärung findet. Indem ich die ausführlichere Erörterung und Begründung meiner Ansichten für eine spätere Arbeit mir vorbehalte, bemerke ich, dass ich hier nur darauf hinweisen wollte, dass bei Mollusken die Querstreifung nicht so verbreitet ist, wie man den Literaturangaben nach schliessen sollte, dass für manchen der Fälle, in denen man es mit Querstreifung zu thun zu haben glaubte, eine andere Erklärung zulässig oder erforderlich ist.

<sup>1)</sup> REICHERT, Arch. f. Anat. u. Phys. J. 1842. pag. CCLXXXV.

<sup>2)</sup> LEYDIG, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. II. 1850. pag. 159 und 191 sowie auch Quart. Journ. of microsc. Sc. Vol. II. 1854. pag. 36.

<sup>3)</sup> KÖLLIKER, Verhandl. d. phys.-med. Ges. in Würzburg. Bd. VIII. 1858. pag. 111. Fig. 34.

<sup>4)</sup> PAGENSTECHER, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XII. 1863. pag. 306. Taf. 29, Fig. 6 u. 7.

<sup>5)</sup> BOLL, Arch. f. mikrosk. Anat. Suppl. 1869. pag. 25.

<sup>6)</sup> DALL, »Note on transverseley striated muscular fiber among the Gastropoda.« American Journ. of science and arts. III. Ser. Vol. 1. New Haven. 1871. pag. 121—123.

<sup>7)</sup> G. MEISSNER, »Ueber das Verhalten der muskulösen Faserzellen im contrahirten Zustande.« Zeitschr. f. rationelle Medicin von HENLE u. PFEUFER. III. Reihe, 2. Bd. 1855. pag. 316—320. Taf. V.

<sup>8)</sup> C. GEGENBAUR, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. III. 1851. pag. 384.

Trotzdem ist die feinere Zusammensetzung der Muskelfasern des Schlundkopfes nur ungenügend, resp. noch nicht richtig erkannt. Allerdings bedürfen meine eigenen Untersuchungen noch sehr weiterer Ergänzung, aber nach allem, was ich bis jetzt von »Querstreifung« bei Molluskenmuskelfasern gesehen habe, ist mir es wahrscheinlich, dass eine echte »Querstreifung« nirgends existirt, sondern dass es sich überall um Fibrillen handelt, in denen die Sarcous elements eine mehr oder weniger regelmässige Anordnung besitzen. Ueberhaupt ist der fibrilläre Bau der Muskelfasern der Mollusken, obwohl schon von verschiedenen Autoren ausdrücklich hervorgehoben, doch noch weit davon entfernt hinreichend bekannt zu sein. Mir hat sich derselbe namentlich bei Untersuchung der Schliessmuskeln der Muscheln in überzeugender Weise aufgedrängt. Wer Zweifel daran hegt, dass ein grosser Theil der Muskelfasern bei den Muscheln Fibrillenbündel sind, mag an einer beliebigen Muschel am hinteren Adductor die bläulichweisse, glänzende, peripherische Portion zur Untersuchung wählen, wo diese Verhältnisse sehr leicht zu erkennen sind. Die betreffende Portion des Schliessmuskels wirkt als Antagonist des Schlossligaments, die Muskelfasern zeigen keine Quer-, resp. Längsstreifung, was nicht selten an der zweiten Portion desselben Muskels zu beobachten ist. Letztere Portion bewirkt den raschen plötzlichen Schalenschluss, wie genauer durch Operationen an lebenden Thieren an den hierzu aus vielen Gründen besonders geeigneten Arten der Gattung *Pecten* constatirt wurde.

Vom Bau der Muskelfaser bei den Mollusken möchte ich daher in groben Zügen folgendes Bild geben. Den einfachsten Fall bilden die bekannten Spindelzellen mit körnigem Centralstreifen und peripherisch gelagerter, homogener Substanz. Diese letztere erfährt nun sehr häufig einen Zerfall in Fibrillen und als letzte Complication kann in den Fibrillen eine solche Anordnung der anisotropen und isotropen Substanz zu Stande kommen, dass die Fibrille aus einzelnen Sarcous elements besteht, welche durch isotrope Substanz in der Längsrichtung unter einander verbunden sind. Ob es wirkliche Querstreifung (mit oder) ohne entsprechende Fibrillenbildung bei Mollusken gebe, vermag ich zur Zeit noch nicht zu sagen, obwohl es für die Acephalen nicht bestritten werden zu können scheint. Mit Bestimmtheit konnte ich mich nur in zwei Fällen davon überzeugen, dass die angebliche Querstreifung in Wahrheit eine Längsstreifung mit Fibrillenbildung darstellt, nämlich bei *Turbo* und *Tro-*

ehus, für welche Gattungen, wie schon oben erwähnt wurde, REICHERT und PAGENSTECHEr die Querstreifung beschrieben und abgebildet hatten, und deren Schlundkopfmuskeln ich ganz ebenso gebaut fand wie bei Chiton.

Von einem näheren Eingehen auf die Frage nach dem Baue der Muskelfaser bei den Mollusken sehe ich an dieser Stelle ab. Ich bin mit ausgedehnten, hinsichtlich der Anatomie des »Spindelmuskels« schon abgeschlossenen Untersuchungen über die vergleichende Anatomie und Histologie der Muskulatur der Mollusken beschäftigt, welche ich im nächsten Jahre zum Abschlusse bringen zu können hoffe.

Der Uebersichtlichkeit halber stelle ich zum Schlusse die gewonnenen Resultate zusammen.

1) Die Chitoniden sind getrennt-geschlechtlich wie die Arthrocochliden. Unter letzteren ist nur *Valvata* Zwitter.

2) Die Eierstockseier der Chitoniden sind von einem Follikel umschlossen, welcher ein derbes bei *Chiton squamosus* mit Stacheln besetztes Chorion secernirt.

3) Die Befruchtung der Eier erfolgt im Innern des Ovarium.

4) Die Niere ist eine baumförmig verzweigte auf dem Boden der Leibeshöhle gelegene mit Wimperepithelium ausgekleidete Drüse, welche einen unpaaren medianen unter dem After sich öffnenden Ausführgang besitzt.

5) Die Secretionsbläschen der Nierenzellen entstehen bei den Chitoniden im Kern, während sie bei den *Platycochliden* und, soweit bis jetzt bekannt, auch bei den *Arthrocochliden* im Protoplasma der Nierenzellen entstehen.

6) Die Muskelfasern der Chitoniden sind Fibrillenbündel, welche von einem kernhaltigen Sarcolemm umschlossen werden.

7) Diese Fibrillen sind einfach bei den im Fusse gelegenen Muskelfasern, wogegen bei denen der Mundmasse die anisotrope Substanz *sarcous elements* bildet, welche durch zwischenliegende isotrope Substanz von einander getrennt werden. Die einzelnen Fibrillen entsprechen einander nicht, so dass eine echte Querstreifung

fung, wie sie so oft für die Muskelfasern der Schlundkopfmuskeln bei den »Gastropoden« behauptet wurde, nicht existirt.

Göttingen im December 1876.

---

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel V.

Die Figuren 4, 5, 6 und 9 beziehen sich auf die Anatomie von Chiton fascicularis, alle anderen auf diejenige von Chiton squamosus.

- Fig. 1. Reifes Ei bei schwacher Vergrößerung.
  - Fig. 2. Ein Stachel vom Chorion desselben Eies.
  - Fig. 3. Insertionsfacette des Stachels. Ebenso wie die vorhergehende Figur bei 500 facher Vergrößerung.
  - Fig. 4. Reifes Ei von Ch. fascicularis.
  - Fig. 5. Das Chorion desselben Eies bei 500 facher Vergrößerung.
  - Fig. 6. Ein junges Ei derselben Species von dem Follikel umschlossen.
  - Fig. 7. Ein Spermatozoon bei 650 facher Vergrößerung.
  - Fig. 8. Der After und unter demselben die Öffnung des Ureters.
  - Fig. 9. Ein Stück der Niere bei schwacher Loupenvergrößerung.
  - Fig. 10. Ein Acinus der Niere. Vergrößerung 500.
  - Fig. 11. Isolirte Nierenzelle, wie Fig. 12 und 13 bei 650 facher Vergrößerung.
  - Fig. 12 und 13. Isolirte Kerne mit Secretionsbläschen, in denen Concremente schweben.
  - Fig. 14. Eine Muskelfaser aus der Mundmasse frisch untersucht bei 650 facher Vergrößerung. Bei den folgenden Figuren die gleiche Vergrößerung.
  - Fig. 15. Eine Muskelfaser aus der Mundmasse, nach 24 stündiger Behandlung mit 1 % Kali bichrom. mit Anilinblau tingirt. Im Sarcolemm ein Kern.
  - Fig. 16. Eine Muskelfaser aus dem Fuss. Frisch untersucht. Am Ende stehen die Fibrillen hervor.
-



Fig 4



Fig 5



Fig 6



Fig 7



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch - Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte](#)

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Ihering Hermann von

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Anatomie von Chiton 128-146](#)