Die Entwicklungsgeschichte des Limnaeus stagnalis, ovatus und palustris

nach eignen Beobachtungen dargestellt

von

Dr. Anton Ferd, Franz Karsch zu Greißwald.

(Hierzu Taf. 1X.)

S. Sticbel: Moeno-Francofurtanus; Dissertatio Limnaei stagnalis anatomen sistens. Gottingae 1815. — Meckel's deutsches Archiv für Physiologie. Halle und Berlin 1815. Bd. I. H. 3. p. 423 – 26; — Bd. II. H. 4. p. 557 – 68. 1816.

C. G. Carus: Von den äussern Lebensbedingungen der weiss- und kaltblütigen Thiere, eine von der Königl. Akademie der Wiss. zu Kopenhagen gekrönte Preisschrift. Leipz. 1824. 4. p. 51-70.

Nova acta physico-medica Academ. Caesar. Leopoldino-Carolinac etc. T. XVIII. P. II, p. 645—75: Rechercles anatomiques et physiologiques sur le dévelopement du Planorbis cornea, présenté à l'ucademie royale des sciences de Paris le 23 Mars 1835 par Emile Jacquemin. — T. XVI. P. I. p. 3—87. Ueber die Entwicklungsgeschichte unscrer Flussmuschel von C. G. Carus.

Carl Pfeiffer: Nuturgeschichte deutscher Land- und Süsswassermollusken. Weimar. III. Abth. 1821, 25 u. 28. fol. m. K.

Wiewohl die Gasteropoda pulmonata Blainv. durchweg Zwitter sind, ohne indess dabei sich selbst befruchten zu können, so ist doch bei den verschiedenen Gattungen derselben die Bildung und Lagerung des Geschlechtsapparats und in Folge dessen die Art der Begattung vielfach verschieden. Bei den Linmäen bestehen aber die Geschlechtsorgane von weiblicher Seite aus dem an der concaven Seite der Leber in der untern Hälfte derselben gelegenen Ovarium, dem von da an der Leber in gerader Richtung unter kleinen Biegungen aufsteigenden, ausserordentlich feinen, dann weiter werdenden,

mehrfach gewundenen mit mehren, besonders einer vor allen an Grösse ausgezeichneten Sekretionsdrüse versehenen Ovidukt, dem breiteren sogenannten Uterus und der wiederum feinen weiblichen Scheide mit der äussern Geschlechtsöffnung; von männlicher Seite ans dem Hoden mit Nebenhoden, dem ausserordentlich langen, feinen, gewundenen Samenkanal und dem Ruthenkörper. Das Nähere über diese einzelnen Organe gehört nicht hierher und man kann es bei Stiebel 1. c., bei Carus: Lebensbed. p. 57—59. T. II. F. 1—VII, sowie bei Cuvier in den Anat. des Mollusques nachsehen: uns kümmert nur die gegenseitige Lage der äussern Genitalien, um eine entsprechende Einsicht in die Form der Begattung zu gewinnen.

Unterhalb des rechten Tentakels, jedoch mehr nach aussen hin, befindet sieh bei den Limnäen die Oeffnung für den aus einem untern, dickern, bei den verschiedenen Arten verschieden gestalteten und gefärbten — der pars basilaris penis — und einem obern, feinern, fast fadenförmigen, stets weisslichen Gebilde — der pars filiformis penis — zusammengesetzten, durchbohrten Ruthenkörper, der vermittelst kleiner Muskelbündel ganz in das Innere des Thieres zurückgebracht werden kann. Das orificium vaginae hingegen liegt zwar auch mehr nach der rechten Seite des Thieres, aber weiter nach hinten unter dem Kragen, also eine ziemliche Strecke von der männlichen Geschlechtsöffnung entfernt, so dass eine Selbstbefruchtung, wenigstens eine äussere, nicht füglich oder doch nur durch eine sehr gezwungene, gleichsam verdrehte Stellung des Ruthenkörpers vor sich gehen könnte.

Im Wesentlichen ist diese Bildung und Lagerung der äussern Geschlechtstheile bei den oben genannten Limnäen dieselbe, und es zeigen sich nur kleine, unbedeutende Differenzen. So ist bei *L. palustris* die pars basilaris mehr drehrund, von bläulicher Farbe, bei *L. ovatus* mehr breit und platt, und wie das ganze Thier, mehr gelblichgrün gefärbt; beim *L. stagnalis* ist sie wieder — nämlich im Zustande der Begattung — mehr platt, bläulich und sichtlich quer geringelt. Ebenso ist auch die pars filiformis bei den verschiedenen Arten von verschiedener Dicke und Länge. — Da nun, wie erwähnt, bei den Limnäen keine Selbstbefruchtung stattfinden

kann, es müsste denn sein, dass der ins Wasser gespritzte Same vom orificium vaginae aufgenommen und durch die Scheide etc. an seinen Bestimmungsort geleitet würde, so sind sie trotz ihres Zwitterthums, wie die übrigen Schnecken, auf eine andere Form der Begattung angewiesen, und diese geschieht folgendermassen:

Wenn die Linnäen sich begatten wollen, so suchen sie meist sehr seichte Stellen im Wasser oder die Oberfläche desselben, wahrscheinlich um der Luft stets nahe zu sein, die sie freilich eine ziemlich lange Zeit entbehren können, wie sie ja bei trüber, stürmischer und kalter Witterung tagelang auf dem Grunde der Gräben und Teiche mit den Schalenspitzen in den Wasserpflanzen festgewickelt liegen bleiben — die sie jedoch in dieser Periode mehr als sonst zu bedürfen oder mindestens zu suchen scheinen. Oft findet man sie sogar ganz an trocknen Stellen des Ufers oder auf schwimmenden Wasserpflanzen u. dergl., so namentlich den L. palustris und zwar hier immer in einer bestimmten Lage; das Weibchen liegt nämlich mit der Schalenmündung nach dem Bodeu gerichtet, zu seiner Rechten eug sich anschliessend das Männchen, die Schalenmündung dem Weibchen zugekehrt.

Ans der Darstellung der gegenseitigen Lage der äussern männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane erhellt nun weiter, dass bei den genannten Arten des Limnneus auch keine gegenseitige Befruchtung, wie sie bei andern Pulmonaten vorkommt, zu derselben Zeit füglich stattfinden kann: denn wenn ein Limnaeus seine Ruthe in die Scheide eines andern eingeführt hat, so liegt die Ruthe des letztern, die gegenseitige Stellung der Schnecken sei welche sie immer wolle, von der Scheidenöffnung des erstern so weit entfernt, dass eine gegenseitige Begattung nur durch die gezwungenste Stellung der Ruthe möglich ist. Nichts desto weniger kommt sie bisweilen vor; bei L. palustris wenigstens - der beiläufig erwähnt von allen Limnäen wohl der merkwürdigste sein möchte habe ich sie dreimal ganz entschieden beobachtet; die Ruthe des einen war dabei ganz nach hinten gerichtet und schien arg mitgenommen zu werden, da sie ansserordentlich schlaff war und durchaus keine organische Turgescenz zeigte; in dem einen Falle waren beide Ruthen krenzweise über einander

geschlagen. — In der Regel ist aber die Begattung einseitig: das eine Thier vertritt nämlich die Stelle des Männehens, das andere die des Weibehens. Ersteres naht sich, wenn es sich andere die des Weibehens. Ersteres naht sich, wenn es sich zum Coltus anschickt, dem letztern mit hervorgestülpter, nicht, wie Stiebel I. p. 423 sagt, mit erigirter Ruthe. Von Erection sollte hier überhaupt keine Rede sein, da dies eine ganz verkehrte Vorstellung von der Sache giebt. Wenn einige Naturforscher sogar der Ansicht sind, dass das eigenthümliche sogenannte Wassergefässsystem, welches sich im Fusse der Schnecken findet und an dessen Rande durch kleine Poren Schnecken findet und an dessen Rande durch kleine Poren ausmündet, auch zum Penis einige Aestehen abschicke, um denselben während der Begattung zur Erection mit Wasser zu füllen, so muss ich dem geradezu widersprechen, denn erstlich ist es weder mir, noch auch irgend einem Naturforscher bis jetzt gelungen, jene Aestehen nachzuweisen, zum andern aber ist jene Erection, wenn man sie denn absolut so nennen will, eine reine Muskelaetion, wovon man sich schon nennen will, eine reine Muskelaetion, wovon man sieh schon durch die Bewegungen der bald breit, rund, spitz, platt u.s.w. werdenden pars basilaris hinlänglich überzeugen kann; drittens findet man in dem erigirten Penis nicht mehr Wasser, als im eingestülpten; auch findet endlich beim L. palustris die Begattung oft an trocknen Stellen statt, wo mithin an keine Wasseraufnahme zu denken ist. Es scheint sieh diese Ansicht, wie so manehe andere, nur durch eine zu eilfertig angewandte Analogie in die Wissenschaft eingeschlichen zu haben. — Die Beschaffenheit des Ruthenkörpers ist aber folgende: Die pars basilaris ist hohl, der sogenannte Samenkanal geht durch diese ganze Höhle hindurch bis zur Spitze der pars basilaris und scheint zugleieh der Function des Einstülpens dieses Theiles vorzustehen; denn wenn man den Grund der pars basilaris scheint nur eine Fortsetzung des Samenkanals zu sein, mit dem sie auch an Farbe, Form und Struktur völlig übereinstimmt. So lange die pars basilaris nicht völlig herausgestülpt ist, liegt die pars filiformis in der Höhle derselben eingebettet. Wenn nun der Ruthenkörper an der Oberfläche des Thieres Wenn nun der Ruthenkörper an der Oberfläche des Thieres hervortritt, so erscheint er erst mit seinem untern Theile als ein faltiger Ring mit einer Vertiefung in der Mitte, die, indem

der Ring immer weiter hervortritt, mehr und mehr ausgeglichen wird; endlich kommt der ganze Ruthenkörper zu Tage; er ist mit einem wasserhellen Schleime umgeben, der ihm trotz seiner sonst mehr dankeln Farbe eine mehr blänliche verleiht; je nachdem er sich mehr ausdehnt oder zusammenzieht in den verschiedenen Dimensionen des Raumes, erscheint er bald flach, bald drehrnnd u. s. w. Bis jetzt bemerkt man an dem sich hin und her bewegenden bald sich verkürzenden, bald verlängernden Ruthenkörper nur die pars basilaris, nicht aber die pars filiformis, wenigstens nicht ausgestreckt, wohl aber sieht man dieselbe oder auch den Samenkanal, z. B. beim L. palustris deutlich innerhalb der pars basilaris in wurmförmiger Bewegung durchschimmern.

Das Männchen setzt sich nun meist an die rechte Seite des Weibchens, befühlt und betastet dasselbe mit seinen Tentakeln und mit der Ruthe, um, wie Stiebel meint, einen Wol-Instreiz bei demselben und Lust zum Coitus zu erwirken. Mir schien es jedoch von Seiten des Männchens dieser Massregeln nicht zu bedürfen, da sich das Weibchen immer schr willfährig zeigte, nicht nur aus seiner Schale so weit sich hervorstreckte, dass es gleichsam das orificinm vaginae dem Männchen hinhielt, sondern auch oft mit seinem Fusse die Schale des Männchens dabei so fest umklammerte und an sich hielt, dass es gewissermassen nur mit Miihe von derselben losgerissen werden konnte. Aus diesen Gründen erscheint es wahrscheinlicher, dass dies Betasten nur das Suchen der weiblichen Genitalöffnung bezweckt. Nachdem nun das Männchen meist nach einigen vergeblichen Bemühnngen die weibliche Geschlechtsöffnung gefunden hat, führt es langsam die Ruthe in die Scheide ein. - Die pars basilaris penis scheint bei der Begattung hauptsächlich nur zur Unterstützung und znm Schutze des ausserordentlich feinen Samenkanals und der pars filiformis - ans diesem Grunde wohl haben sie einzelne Naturforscher mit dem pracputium verglichen - und als muskulöser Theil zum Ausstülpen und Leiten der pars filiformis, der eigentlichen Ruthe, zn dienen. Denn von ihr dringt nur die äusserste Spitze, die sich zum Theil etwas verdünnen und verlängern kann, in die Scheide ein; - am tiefsten scheint die pars basilaris beim L. palustris in die

Vagina einzudringen, denn es bleibt bei der Begattung von derselben nur ein kleiner Theil sichtbar, mehr jedoch, wenn mehre Individuen zusammenhängen, wo dann schon durch die Schwere der anhängenden Last jener Theil gezerrt und ausgedehnt werden muss. — Wie tief die Spitze der pars filiformis sich in die weiblichen Genitalien einsenke, habe ich bis jetzt trotz aller Versuche nicht mit Zuverlässigkeit ermittehn können; der Länge derselben nach zu urtheilen, möchte sie wohl bis in den sogenannten Uterns dringen. Erst nachdem die Spitze der pars basilaris in die Vagina eingeführt, wird übrigens die pars filiformis ausgeschoben. — So bleiben die Thiere non ruhig eine Zeit lang an einander hängen, znweilen machen sie indess, indem sie ihre Schalen hin- und herwerfen, namentlich das Weibehen, vielfache Bewegungen, wie man sie dieselben auch an heitern Sommertagen machen sieht, wenn sie sich ausnehmend wohl befinden. Fig. 1 stellt zwei sich begattende Limnäch dar.

Cuvier führt es als eine charakteristische Eigenthümlichkeit bei den Linnäen auf, dass das für das eine Individunm während der Begattung als Männchen fungirende Thier zngleich für ein drittes als Weibchen diene und hält dies nach der Lage ihrer Genitalien für unumgänglich nöthig (cf. das Thierreich, geordnet nach seiner Organisation. Uebersetzung von Voigt. Leipz. 1834. Bd. lll. p. 105), wiewohl das Letztere schwer zu begreifen sein möchte. Allein Gravenhorst in Breslau (cf. dessen vergleichende Zoologie. Bresl. 1843. 4. p. 102) führt dies blos beim L. palustris gleichsam als eine Merkwürdigkeit auf und scheint auch hier nicht recht daran zu glauben. Beim L. stagnalis habe ich dies Phänomen nicht beobachtet, wohl aber beim ovatus, am entschiedensten indess beim L. palustris. Vom L. ovatus fand ich nie mehr als drei, vom L. palustris aber oft gegen 6—8 Individuen auf diese Art mit einander verbunden. Eins von ihnen agirt dabei ausschliesslich als Weibchen, und dieses ist allein im Stande, den ganzen ihm anhängenden Schwarm recht lebhaft von der Stelle zu bewegen und mit ihm nach allen Richtungen, selbst vom Boden des Behälters an einer glatten Gläswand binauf- und hinunterzukriechen. Alle übrigen Individuen verbalten sich indess meist ganz ruhig. Das diesem Weibchen

anhängende Männchen vertritt für ein drittes Individunm wieder die Stelle eines Weibchens und so fort bis zum letzten, welches blos als Männchen auftritt.

Die Thiere haften bei der Begattung sehr fest an einander und man fühlt in der That einen kleinen Widerstand, wenn man den Penis aus der Scheide herauszieht. Dabei zieht sich die pars filiformis rasch in die pars basilaris und die letztere beim L. palustris ziemlich rasch, beim ovatus und stagnalis langsamer in die Leibeshöhle zurück. Ueberhaupt lassen sich die Thiere nicht leicht in der Begattung stören; ich habe oft in der Begattung begriffene Thiere weite Strecken und lange Zeit in der blossen Hand oder auch in einer trocknen Schachtel nach Hause getragen, ohne dass dieselben losliessen, wiewohl die Thiere sonst, sobald man sie aus dem Wasser nimmt, oder auch nur berührt, sich sofort in ihr Gehäuse zurückzuziehen pflegen. Mit welcher Begierde die Thiere, wenn sie einmal brünstig sind, den Coitus zu vollziehen streben, das hatte ich mehrmals Gelegenheit zu beobachten. Ich hatte mehre Exemplare von *L. palustris*, die je zwei in der Begattung begriffen waren, auseinandergerissen und in einer mit Wasser zur Hälfte gefüllten Flasche, in der sie also wacker durcheinander geschüttelt werden mussten, nach Hause getragen. Nichtsdestoweniger hatten sie hier kaum eine Viertelstunde ruhig gestanden, als ich sie nunmehr zu 5-6 an einander hängen fand. Dies beobachtete ich mehremale. In diesen Fällen fand unzweifelhaft eine mehrfache Begattung statt, die sich indess auch beobachten lässt, wenn die betreffenden Individuen nicht, wie cs hier allerdings der Fall war, beunruhigt werden. Ob dies indess nur der Fall ist bei einer unvollständigen Begattung, d. h. dann, wenn keine Befruchtung erfolgte, wie dies einige meinen, möchte sich wohl schwerlich ermitteln lassen.

Die Dauer des Coitus ist sehr verschieden, selbst bei Individuen derselben Art. Oft hangen die Thiere nur minuten-, oft aber tagelaug aneinander. Dass das Männchen nach vollendetem Coitus das Weibehen auf das Schleunigste fliehe, wie Stiebel I. p. 423 erwähnt, habe ich nie beobachtet. Beide, Männchen sowohl als Weibehen, scheinen dann vielmehr meist so erschöpft, dass sie sich kaum von der Stelle zu bewegen

im Stande sind; oft sinken sie auf den Grund des Gefässes nieder und liegen daselbst ganz ruhig, gleichsam trauernd, entweder in die Schalen zurückgezogen oder auch lass daraus hervorhängend. Beim Männchen des L. stagnalis fand Stiebel den Hoden gekrümmt, gleichsam krampfhaft zusammengezogen.

den Hoden gekriimmt, gleichsam krampfhaft zusammengezogen.

Was die Jahreszeit der Begattung angeht, so richtet sich dieselbe viel nach den jedesmaligen Witterungsverhältnissen. Im vorigen Jahre, in welchem die Witterung bis tief in den April hinein einen mehr winterlichen Charakter an sich trug— am 12ten fiel noch Schnee, und selbst in der letzten Monatshälfte waren die Morgen und Abende noch schr kalt— wo also auch für die Entwicklung namentlich des niedern thierischen Lebens eben keine günstigen Verhältnisse obwalteten, verspäteten sich denn auch die Wasserthiere bedeutend und in den ersten Tagen des April war von Schnecken noch keine Spur zu finden. Sonst soll sich übrigens unter günstigen Verhältnissen, z. B. in Zimmern, nach Stiebel der L. stagnalis schon im Februar begatten. In diesem Jahre, wo der Februar uns schon das schönste Frühlingswetter brachte, fand man auch sehon zu Ende des genannten Monats die Limnäen überall mit dem Coitus beschäftigt. In der freien Natur giebt Stiebel 1. p. 423 zwar den März als die Zeit der Begattung an, korrigirt sich aber schon sehr richtig 11. p. 558, dass dieselbe den ganzen Frühling hindurch bis in den Sommer hinein erfolge. Dasselbe ist beim L. palustris und ovatus der Fall.

Wir kommen jetzt zur Entwicklung des Eichens im Thiere, und haben hier vorerst die weiblichen Geschlechtstheile und besonders den Eierstock, in welchem die erste Bildung desselben vor sich geht, im jungfräulichen und geschwängerten Zustande zu betrachten und die Veränderungen, welche mit denselben einerseits und mit dem nach der Befruchtung sich entbildenden Embryo anderseits vorgehen, zu verfolgen.

Das Ovarium erscheint im ungeschwängerten Zustande aus mehreren unregelmässig geformten Bläschen zusammengesetzt, die mit einer weisslichen, deutlich körnigen Flüssigkeit gefüllt sind. Die genaue Darstellung dieses Organs ist mit ausserordentlich vielen Schwierigkeiten verknüpft. Beim

Planorbis corneus orientirt man sich am leichtesten darin; hier liegt es nämlich mehr oberflächlich auf der Leber und steht nicht in so festem, organischem Zusammenhange mit derselben and auch reist wes fester bund dauerhafter, biso dass es leichter vollständig abpräparirt werden kann. Beim Limnaeus aber liegt es tiefer in das Parenchym der Leber eingesenkt, die Wände zerreissen sehr leicht und es ist selten so vollständig zu isoliren, dass es nicht entweder zerrisse und seine Flüssigkeit zum Theil entleere, oder doch einzelne Leberpartikelchen daran hängen blieben, die dann allerdings leicht zu grossen Täuschungen Veranlassung geben können, indem man dieselben wegen ihrer bräunlichen Farbe leicht für Eierrudimente zu halten verleitet wird. Vielleicht waren anch jene Dotterrudimente, welche Stiebel im unbefruchteten Ovarium als kleine Fettklümpehen beschreibt, nichts anderes, als solche von der Leber abgerissene Drüsenkörnehen, wenigstens be-greife ich nicht, wie die wirklichen Eidotter irgend mit Fettklümpehen könnten verglichen werden. — Das Ovarinm eines noch nicht völlig ausgewachsenen, also auch noch unbefruchteten Limnaeus erscheint nun aus mehreren ungleichmässig rundlichen Theilen zusammengesetzt, die offenbar Blasen dar-, stellen, deren Wände ausserordentlich dünn und zart sind, so dass sie leicht zerplatzen. Beim Zerplatzen selbst entleeren sie eine weissgelbliche körnige Flüssigkeit. In das Ovarium mündet der dünne Ovidukt und scheint zu iedem Bläschen einen Ast zur Aufnahme der Eichen abzusenden. Von Eierrudimenten ist noch keine Spur zu finden.

Beobachtet man ein nach der Begattung exstirpirtes Ovarium, so zeigt dasselbe im Allgemeinen diese Struktur, nur findet man in den einzelnen Bläschen deutliche, völlig runde, grünlich braume Körperehen von feinkörniger Struktur; sie finden sich von verschiedener Grösse und scheinen wegen ihrer Lage sowohl, als auch wegen ihres Vorkommens und ihrer speziellen Gestaltung für die Eierrudimente gehalten werden zu müssen. (Fig. 2a, vergrössert Fig. 3a). Im Ovidukt sind diese Körnehen nicht zu finden. Genauer betrachtet scheinen sie von einer wasserhellen, eng anschliessenden Hant umgeben zu sein, welche einen ziemlichen Grad von Festigkeit hat, so dass sie nicht leicht zerplatzt, und die

Dotter selbst ohne Gefahr isolirt werden können. Zuweilen gelingt es, durch einen günstig angebrachten Druck den körnigen Inhalt von der Blasenwand ein wenig zu entfernen, so dass man dieselbe dann recht deutlich unterscheiden kann. Ein solches Präparat ist Fig. 3 b abgebildet. Diese Haut scheint nichts anders, als die Eierschale zu sein, und die G. iinde, welche für diese Ausicht sprechen, sind theils in den folgenden Beobachtungen gegeben, theils aber ist das zu berücksichtigen, dass es die Dotterhant deshalb nicht sein möchte, weil diese so zart und zerbrechlich ist, dass es am ansgebildeten und bereits gelegten Ei kaum je gelingt, den Dotter unverletzt zu isoliren, und selbst hier ist, wenn das Isoliren anch gelang, niemals, so oft ich es versuchte, jenes oben erwähnte Experiment gelungen. Es scheint somit die Ansicht Stiebel's, als ob (Archiv II. 4. p. 558) der herabsteigende Dotter erst im Eiergange mit der Schale umgeben würde, als irrig verworfen, und dagegen die des Carus (Lebensbed. p. 52), nach welchem die Eierschale den Dotter schon im Ovarium eng auschliessend zu umgeben scheint, als die richtige angenommen werden zu müssen, wie das Fol-gende noch deutlicher lehren wird.

Auch schon während der Begattung fand ich stets diese Dotterkörperchen im Ovarium und sie scheinen allerdings sehon vor der Begattung gebildet zu werden. Man erkennt ihre Identität sehr leicht an einem hellern Fleck an der einen Seite, wie Fig. 3a zeigt. Ob dieser Fleck vielleicht dasselbe sei, was M. Sars (Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Mol-Insken und Zoophyten in Wiegmann's Archiv für Naturgesch. VI. Jahrg. II. II. p. 199. Berl. 1840) in den ersten Tagen an den Embryonen der *Tritonia Ascanii* hinwegdrücken konnte und als die Vesiculu Purkinjii bezeichnet, wage ich nicht zu entscheiden. — Ob übrigens diese Eichen im Ovarinm an dessen Wände angeheftet seien oder frei in jener Flüssigkeit sehwimmen, ist mir ungewiss. Wahrscheinlich ernähren sich die Eichen hier durch einfache Endosmose aus dem sie mugebenden flüssigen Medium, bis sie zu einer gewissen Grösse angewachsen sind und durch die Begattung zum Hinabsteigen in den Eierleiter veranlasst werden.

Eine zweite, überaus interessante Erscheinung ist die.

246

dass sieh im befruchteten Ovarium Samen findet, der dem blossen Auge als eine weisse, fädige Masse erscheint, unter dem Mikroskop aber eine unzählige Menge sogenannter Samenthierchen zeigt, ja fast ganz aus denselben zu bestehen scheint. Sie sind um ein Bedeutendes grösser als die menschlichen Spermatobien und erscheinen als lange feine Fädchen mit einem verhältnissmässig sehr kleinen Kopfe - denn dieser ist oft 40-50 mal kürzer als das Schwanzende. — Sie bewegen sich eigenthündlich durch- und gegeneinander, indem sie mit den Schwanzenden fest zu sitzen scheinen, und diese Bewegung ist etwa der der elektrischen Hollunderkügelchen unter dem Glasrezipienten oder um eine allgemeiner bekannte Erscheinung zu wählen, dem Hin- und Herschwanken des langen vom Strome bewegten Ufergrases zu vergleichen. Es ist dieses ganz dieselbe Bewegung, welche auch bei pflanzlichen Gebilden gefunden wird, namentlich in den Sporidien der Pilze, aber auch in den Antheridien der sogenannten männlichen Blüten derjenigen Moose, welche solche männliche Blüten haben, besonders dentlich z. B. im Polytrichum, nur mit dem Unterschiede, dass hier jedes Spermatozoon in einer besondern Zelle liegt, in welcher es sich spiralig bewegt, scheinbar mit dem Schwänzchen angeheftet; - es ist ganz dieselbe Bewegung, die sich auch an der Oberfläche derjenigen Pseudoorganisationen zeigt, die man mit dem Namen Schleimpolypen bezeichnet - das sogenannte Flimmerepithelium. — Im Ovarium der Limnäen, Planorben und Paludinen finden sie sich aber in ganzen Ballen zwischen den oben be-schriebenen Eierstockbläschen und scheinbar dieselben ganz einhüllend. Ein Stück eines solchen Ballens stellt Fig. 4 dar, von dem sich einige Thierchen losgelöst haben; Fig. 6 ist ein einzelnes Spermatozoon. — Man kann leicht einzelne Stücke von diesem Ballen ablösen und dann erscheinen dieselben als aus zwei Theilen bestehend, nämlich aus den Spermatozoen und einem festen Gebilde, welches im Innern des Ballens liegt, an welches die einzelnen Thiere mit den Schwanzenden angeheftet sind und von dem sie in divergirenden Strahlen sich entfernen, wie Figur 5 zeigt. Unter einer Vergrösserung von 570 im Diameter erscheinen die einzelnen Thierchen als Stäbchen mit einem dicken körnigen Ende, die

oft einzelne Aeste abschicken (Fig. 7). Bei keiner einzigen Vergrösserung bis 570 hinauf war in jenen Stäbchen irgend eine Höhle noch Organisation zu entdecken. Einige Naturforscher halten indess diese Bildungen für elastische Röhrchen, in denen sie einen spiralig gewundenen Kanal gefunden haben wollen, der erst den eigentlichen Samen enthielte und denselben durch Zerplatzen der Röhrchen von sich gäbe. Man findet diese Stäbchen, wenn man sie mit Wasser befeuchtet, in einer ausserordentlich lebhaften Bewegung, welche allmählich mehr und mehr abnimmt und am Ende völlig aufhört. Ein Zerplatzen derselben war nie zu beobachten. Man findet indess diese Röhrenballen nicht blos im Ovarium, sondern auch im Eileiter, im Uterns und der Scheide des weiblichen Thieres, und sie sind von denen, die man bei der Begattung im Hoden, Samenleiter und der pars filiformis penis findet, durchaus nicht verschieden.

durchaus nicht verschieden.

Wenn jene Samenröhren wirklich das sind, wofür sie gelten, wenn sie in der That aus den männlichen Geschlechtstheilen zur Befruchtung in die weiblichen übergeführt sind, so möchte es nach der Beobachtung des Samens im Ovarium keinem Zweifel mehr unterliegen, ob die Eier erst im Eileiter oder im Uterus befruchtet werden. Wenn daher die Meinung Stiebel's (I. p. 424), dass die Eier wahrscheinlich im Eigange befruchtet würden, indem es unwahrscheinlich sei, dass der Same durch den gewundenen Eigang in den Eierstock gelange, im Uterus hingegen die Eier mit Schleim umhüllt seien, so dass der Same sie nicht berühren könne; — wenn diese Meinung im Grunde schon a priori sich selbst widerlegt, indem is doch von der Beerstung aus irgend ein stimulus sei dem ja doch von der Begattung aus irgend ein stimulus, sei es nun ein rein dynamisches Prinzip, oder ein materielles Substrat, bis zum Ovarium nothwendig gelangen muss, um die dort befindlichen Eirudimente zum Sichablösen und Hinuntersteigen in den Eierleiter zu bewegen; so kann nunmehr diese Frage als vollkommen erledigt betrachtet werden, indem anch a posteriori die Beobachtung einer andern Ansicht das Wort redet. Mag nun der Same durch eine freilich nicht zu erweisende, etwa peristaltische Bewegung des Eierleiters oder durch die eigene Bewegung der Samenröhren selbst oder auf irgend eine andere Weise in das Ovarium gelangen, gleichviel,

er findet sich so deutlich darin, dass ich mich nicht genug wundern kann, wie ich ihn anfänglich übersehen konnte.

Was nun die übrigen weiblichen Geschlechtsorgane anbelangt, so bereiten sich dieselben, wahrscheinlich durch den Reiz bei der Begattung oder durch den eingespritzten Samen, der vielleicht als ein fremder Körper im Organismus wirken mag, zur Aufnahme und weitern Entwicklung des Eichens vor. Eierleiter, Uterus und Scheide sind mit Samen angefüllt und fangen an sich allmählich dadurch zu erweichen und zu erweitern, dass sie eine schleimartige Flüssigkeit absondern; die Schleimdrüsen, besonders jene grosse Sekretionsdrüse turgesziren bedeutend; es entwickelt sich überhaupt in allen weiblichen Genitalorganen ein höheres Leben, eine organische Turgescenz, die man nicht mit Unrecht eine Art Entzündungsprozess nennen könnte.

Das Eichen selbst steigt nun nach einiger Zeit, die bald kürzer bald länger währt, nachdem der Dotter völlig ausge-bildet ist, in den gewundenen Schlauch des Eileiters hinab. Erst hier, im Eierleiter soll es nach Stiebel mit der Eierschale umgeben werden. Er glanbt nämlich (Arch. II. 4. p. 558-59) beobachtet zu haben, dass von der innern Wand des Ovidukts die Schleimhaut sich ablöse und gleichsam eine decidna bilde. dass diese sich ablösende Schleimhaut die Dotterkeime wie eine Röhre umhülle und durch stückweise gleichmässige Zusammenziehung des Ovidukts zu ihrer definitiven Form gleichsam abgeschnürt würden, wodurch sie indess ihren Zusammenhang nicht ganz verliere, so dass die Eier wie an einen Faden gereihet erschienen. Wir haben uns indess schon oben für die Ansicht Carus' ansgesprochen und 'zur Begründung derselben einiges angeführt, dem wir hier noch einzelnes beizufügen ums veranlasst sehen. Erstlich scheint nämlich die Schleimhaut des Ovidukts zur Bildung der Schalen einer solchen Masse von Eiern, wie sie von einer Schnecke gelegt werden, nicht auszureichen, man müsste dabei eine freilich unerweisliche fortwährende Neubildung jener decidna supponiren. Dann ist nicht zu begreifen, woher die Eichen alle dieselbe Grösse zeigen, da doch der Eierleiter und mithin auch seine Schleimhautröhre durchaus nicht an allen Stellen ein gleiches Lumen zeigt. Bei jener Zusammenschnürung des

Ovidukts, deren ausserordentliche Gleichmässigkeit man übrigens bewundern müsste und deren Identität durch keine Beobachtung nachzuweisen ist, müssten sich ferner doch an den beiden Enden der Eischale, da wo die Schleimhautröhre abgesehnürt wurde, Närbchen oder doch Verdickungen, Falten und Unebenheiten finden, die sich indess nirgends nachweisen lassen. Abgesehen davon, dass der Verwachsungsprozess der abgeschnürten Partikel durch ein blos momentanes Einschnüren nicht begreiflich wird, ist endlich auch nicht wohl einzusehen, wie bei einer solchen Ablösung der Schleimhaut und bei dieser Bildungsweise der Eierschale nicht, wo nicht jedesmal, doch mindestens zuweilen auch andere Bildungen, als z. B. Samenröhren und Schleimtheilchen, deren im Ovidukt doch so viele enthalten sind, und in welchen letztern, wie Stiebel selbst sagt, die Rudimente umherschwimmen, mit von der Eischale eingeschlossen werden; gleichwohl findet man im Ei nie dergleichen Dinge, sondern immer nur reines Eiweiss. Diese allerdings dringenden Gründe bestimmen uns ausser den schon oben angeführten Beobachtungen zu der Ansicht, dass die Eischale den Dotter bereits im Ovarium nmgiebt.

Indem die Eichen nup vom Ovarium durch den Ovidukt allmählich in den Uterus hinabsteigen, werden sie auf diesem Wege allmählich weiter ausgebildet, indem die Schale durch Endosmose aus der sie umgebenden Flüssigkeit Eiweiss in ihre Höhle aufnimmt und so nicht nur die Schale sich weiter ausdehnt und vergrössert, sondern auch in ihren Wänden wie durch eine sekundäre Schicht sich verdiekt. Wenn daher Stiebel in der Nähe des Ovariums Dotterrudimente ohne Schale - d. h. ohne deutlich sichtbare Schale - in der Nähe des Uterus aber solche mit der Schale und dem Eiweiss umgeben fand, so ist dies ganz natürlich und widerspricht selbst einigermassen seiner Ansicht von der Bildung der Eischale. Richtig bleibt dabei doch immer die Ansicht, dass das Eiweiss ein Produkt des Ovidnkts ist, eine Ansicht, welche auch alle Beobachter aussprechen (ef. Pfeiffer III. Helix pomat, p. 70. not. 2; - Carus Lebenshed. p. 63 ctc.)

Bis hieher hat also die Bildung des Eichens die sprechendste Achnlichkeit mit der primären Zellenbildung überhaupt. In der Pflanzenwelt bildet sich ja in dem bildbaren Material ebenfalls zuerst der Cytoblast, diesen umhüllt dann eine geschlossene Gallertblase, die von aussen her durch Endosmose Flüssigkeit aufnimmt, sich dadurch selbst ausdehnt und den Nucleus nach der einen Zellenwand hindrängt auch beim Eichen der Schnecke zeigt der Dotter diese Lage, cf. weiter unten. — Dieselbe Zellenbildung zeigt der thierische Organismus im adhäsiven Entzündungsprozesse, in dem Cytoblasten - der exsudirten plastischen Lymphe - zeigen sich zuerst Zellenkerne, die sich dann bei fortschreitender Entwicklung mit einer Hülle umgeben und so die vollständige Zelle bilden. - Das Eichen ist somit als eine einfache Zellenbildung mit der Anlage zur höhern Fortentwicklung zu betrachten; - als frei sich entbildende Zelle nimmt es mehr eine sphärische Gestalt an, wie der Protococcus etc., treten aber mehrere Zellen in engern Zusammenhang, so entstehen auch hier, wie in der Pflanzenwelt, andere Formen, wie es die Eichen der Paludinen - cf. weiter unten - aufs Deutlichste nachweisen.

Das nunmehr vollkommen in seinem Dotter sowohl, als in seiner Schale und seinem Eiweiss ausgebildete Eichen gelangt nun vom Ovidukt in jenen erweiterten Theil desselben, den man ohne Grund mit dem Uterus verglichen und höchst unpassend mit diesem Namen belegt hat. Jetzt hat das Eichen bereits seine vollständige Ausbildung erlangt, was sich darans aufs Evidenteste ergiebt, dass dasselbe schon fähig ist, sich zu entwickeln und zum lebenden Embryo zu gestalten. Stiebel wenigstens hat beobachtet, dass die Eichen im Ovidukt, wenn er sie mit demselben herausnahm, das zweite und dritte Entwicklungsstadium erreichten und nur umkamen, weil das Wasser den Ovidukt auflöste. (Arch. 11. 4. p. 559). Dies weiset zugleich darauf hin, dass die spätere Umhüllung der Eichen wohl meist nur zum Schutze, zur Anheftung derselben und dazu bestimmt sein möge, dem ausgeschloffenen Schneckchen die erste Nahrung zu bieten. In den Falten des sogenannten Uterns nämlich befindet sich viel wasserheller Schleim, der theils von den Schleimorganen, theils aber auch von den Wandungen des Uterus selbst sezernirt werden mag. Von diesem Schleime, der indess durchaus nichts Eiweissartiges an sich hat, wie Carus (Lebensbed. p. 53) irrig meint, werden die allmählich in den Uterus hinabgetretenen Eichen umhüllt und zu einer sogenannten Eierschnur gleichsam aneinander gekittet. Jetzt ist die Bildung des Eies und seiner Umhüllungen vollendet, und die Eierschnur fähig, ausgestossen zu werden.

Diese bis jetzt beschriebene Bildung der Eier im Thiere ist durchaus nicht an eine bestimmte Zeitdauer gebunden, und es ist ganz unrichtig, wenn man mit Stiebel meint, es sei allgemein der Fall, dass die Eier zwei Tage nach der Begattung gelegt werden, denn nicht selten währt dieser ganze Vorgang fünf bis acht Tage, ja noch länger.

Nachdem nun die Eier im mitterlichen Organismus den

bezeichneten Entwicklungsgrad erreicht haben, werden sie, in jenen Schleim eingehüllt, durch die sich erweiternde Scheide an die freie Natur abgesetzt, und diese ist eigentlich der Uterus, in welchem die weitere Entwicklung des freilich lebensfähigen, aber noch keineswegs lebenden Dotters so wie auch die eigentliche Geburt des jungen Mollusk vor sich geht. Die Eierschnüre werden stets unterhalb der Oberfläche des Wassers, bald höher, bald tiefer abgesetzt und zwar in folgender Weise: Das Weibehen stellt sich zu dem Gegenstande, an den es die Eierschnur anheften will, in eine solche Lage, dass das orificium vaginae denselben fast berührt; daher neigt es sich immer etwas auf die rechte Seite des Rückens, wie es Rossmässler an einem laichenden *Limnaeus stagnalis* in seiner Iconographie der Land- und Süsswassermollusken (Leipz. 1836) I. T. IV. Fig. 84 sehr schön und deutlich abgebildet hat. Wenn das zuerst aus dem orificium vaginae hervortretende rundliche Ende der Eierschnur an den Gegenstand vortretende rundliche Ende der Eierschnur an den Gegenstand angeheftet ist, so rutscht das Weibehen langsam rückwärts, das orificium stets nahe am Gegenstande haltend, von der Stelle, so dass der übrige Theil der Eierschnur aus der Scheide zum Theil hervorgezogen wird. Das die Vagina zuletzt verlassende Ende der Eierschnur ist meist etwas spitz zulaufend, indem sich bei seinem Hervorkommen die Vagina allmählich wieder zusammenzieht. Die ganze Eierschnur gleicht zusämmen Zelinder weber zusammenzieht. somit einem Cylinder oder auch einer Wurst von verschiedener Dicke und Länge (Fig. 8). Oft werden die Eier nicht unt einemmale, sondern in mehreren Cylindern abgesetzt. Die

Gegenstände, an welche die Eierschnüre angeheftet werden, sind nicht nur Steine, schwimmende Holzstückchen und allerlei Wasserpflanzen, als Potamogeton, Rannuculus etc., sondern auch Schalen anderer Schnecken, welche mit denselben dann ruhig umherschwimmen. — Indem die Schleimcylinder mit dem Wasser in Berührung kommen, erhärten sie an ihrer Oberfläche etwas, theils vielleicht durch eine Art Oxydationsprocess, theils aber auch dadurch, dass sich allerlei Unrath darauf ablagert, so dass sie alsdann mit einer eigenen Hant umgeben scheinen, in welcher die Eichen von noch flüssigerem Schleime umhüllt liegen. Der Schleim selbst reagirt übrigens weder basisch noch sauer.

In jeder Eierschnur findet sich eine Anzahl von Eiern, oft zu 20, 30 bis 50 an der Zahl. Es liegen dieselben durchaus unregelmässig in dem Schleime vertheilt, und die Abbildung, die Carus Lebensbed. T. l. Fig. II. von einem solchen mit einer starken Loupe vergrösserten Eierschnurstückehen des Limnaeus stagnalis giebt, ist daher leicht im Stande, eine falsche Vorstellung von dieser Lage der Eier zu geben, und dies ist auch der Grund, weshalb wir Fig. 10 eine Abbildung derselben mittheilen. Um die Eierschnüre der Limnäen von einigen ähnlichen anderer Thiere unterscheiden zu können, fügen wir noch Folgendes bei:

Die Laiche der Planorben sind mehr unregelmässig und platt und zudem mehr rigid, als die der Limnäen, sie werden am liebsten an der Unterseite schwimmender Gegenstände abgesetzt. Die Eier der eierlegenden Paludinen sind nicht von Schleim umgeben, sondern sie lagern sich je zwei und zwei in bald längern bald kürzern Reihen zusammen und jedes Ende ist durch ein Eichen abgeschlossen. Jedes Eichen zeigt an der Stelle, wo es mit einem andern zusammenstösst, eine gerade Fläche, die freie Seite ist mehr unregelmässig gernndet (cf. Fig. 9). Diese Eier haben somit grosse Aehnlichkeit mit den zusammengruppirten Pflanzenzellen. Sie sind auf der Oberfläche mehr gewölbt, auf der untern, wo sie den Gegenständen ankleben, mehr flach, oder vielmehr den Gegenständen, denen sie ankleben, angepasst, übrigens sehr rigid, anfangs weisslich, später von gelblicher, dann mehr brännlicher Farbe. Ich habe eben eine solche Eierschmir vor mir. welche aus 46 Eiern zusaumengesetzt ist, zudem eine kleinere, von demselben Individuum abgesetzte, die nur aus 6 Eiern besteht. — Ausserdem habe ich noch von einem Thiere ähnliche Schleimcylinder gefunden, mit denen die der Limmäen möglicher Weise verwechselt werden könnten, allein die ausserordentlich längliche Form der darin suspendirten Eierchen möchten bei etwas genauerer Besichtigung kaum eine Verwechslung zulassen; es entwickelten sich aus diesen Eichen Insektenmaden, deren weitere Entwicklung ich leider nicht verfolgen konnte.

Was nun die Eier selbst anbelangt, so bestehen sie im Allgemeinen aus drei verschiedenen Bildungen, aus der Eierschale, dem Eiweiss und dem Dotter. Die Eierschale (Chorion Carus) ist wasserhell und durchaus oval und regelmässig gebildet. Sie zeigt sonst nichts Auffallendes, ist indess sehr elastisch und vermag einem ziemlichen Drucke zu widerstehen, ohne zu zerplatzen. Das von ihr ungebende Fluidum ist das Eiweiss, welches sich als solches sehr deutlich durch die bekannte Reaktion mit Salpetersäure oder der Siedehitze charakterisirt. Man kann die im Schleimcylinder befindlichen schon mit blossen Augen hinreichend sichtbaren Eichen dadurch sehr deutlich darstellen, dass man den Schleimcylinder mit einigen Tropfen Salpetersäure befeuchtet, welche durch den Schleim und die Eischale hindurch wirkend das Eiweiss oft augenblicklich zum Koaguliren bringt, woraus sich dann auf eine ziemlich bedeutende endosmotische Kraft dieser Theile schliessen lässt. Das Eiweiss röthet übrigens Lackmuspapier. —

Das Wichtigste und Wesentlichste im Eichen ist indess der Dotter, als derjenige Theil, aus welchem das junge Schneckchen sich bildet. Dieser Dotter ist im Verhältniss zum ganzen Ei ausserordentlich klein (Fig. 11 a) und liegt immer mehr nach der einen Wand der Schale hin, oft die Schale ganz berührend; doch will ihn Jacquemin (l. c. p. 646. §. 9) beim Planorbis, wo er sonst dieselben Verhältnisse zeigt, zuweilen auch in der Mitte gefunden haben. Wenn dies indess nicht auf Täuschung beruht, so ist es gewiss eine sehr seltene Ausnahme von der Regel. Der Dotterpunkt ist schon dem blossen Auge sichtbar und erscheint beim Limn.

stagnalis und palustris als gelblicher, beim ovatus mehr als weisslicher Punkt.

Meist in jedem Eichen nur eine Dotter vorhanden, zuweilen finden sich indess zwei, ja Carus will deren bis sieben beobachtet haben (Lebensbed. p. 53); allein dieses Vorkommen mehrerer Dotterkugeln in einer Eischale muss ziemlich selten sein, da ich bei den Myriaden Eiern, die ich beobachtete, nur füuf mit einem zweifachen Dotter fand, niemals aber mit dreien oder noch mehreren, und auch Jacquemin (l. c. §. 10. p. 646) beim Planorbis nur ein einziges Mal einen zweifachen Dotter sah. Nur ein einziges Mal sah ich, dass beide Dotter das zweite Entwicklungsstadium erreichten; in den übrigen vier Fällen kam der eine Dotter gar nicht zur Lebensäusserung. Dafür findet man aber auch Schalen ohne Dotter; sie sind mehr langgezogen und imregelmässig, wie die Windeier der Vögel; auch sie sind selten und ich habe nur ein einziges gefunden.

Unter dem Mikroskop betrachtet erscheint der Dotter des eben gelegten Eies durchaus kugelrund und aus einer körnigen Masse zusammengesetzt (Fig. 12, Fig. 13 ist ein einzelnes Körnchen), die durch eine feine Hant, die sogenannte Dotterhaut (Amnion Carus, Membrana vitellina, Chorion Sars) zusammengehalten wird. Carus erwähnt hier freilich dieser Haut nicht, allein Jacquemin charakterisirt sie deutlich als eine durchsichtige, die granules umschliessende Dotterhaut (l. c. §. 9. p. 646). Wenn Sars in seinem Beitrage zur Entwicklungsgeschichte der Mollusken und Zoophyten p. 199 es für falsch hält, wenn man die Eischale mit dem Chorion vergleicht und dafür die Dotterhaut dem Chorion der Säugethiere entsprechend erklärt, so hat er gleichwohl nicht minder Unrecht, indem das Chorion der Säugethiere nur eine Hülle des Fötus ist, die mit der Nachgeburt ausgestossen wird, hingegen hier die Dotterhaut ein integrirender Theil des Embryo selbst ist und mit zur Bildung des Thierleibes benutzt wird (cf. unten).

Nach Carns erscheint der Dotterumfang nicht immer ganz rund, doch soll man immer an zwei polar entgegengesetzten Punkten hellere durchscheinende Stellen unterscheiden (Lebensbed. p. 53. Tab. l. Fig. IV. A. B. C. D. a. b). Doch er-

255

wähnen weder Stiebel noch Jacquenin dieser Stellen und auch ich habe sie bei keiner Vergrösserung entdecken können. Zuweilen findet man freilich eine oder andere Unebenheit an dem Dotter, ja zuweilen sieht man förmliche blasenförmige Anhänge, allein diese scheinen nicht mit dem normalen Embryoleben in Beziehung zu stehen, sondern vielmehr krankhafte Zustände desselben zu sein. Carus hielt diese Protuberanzen wohl deshalb für normale Gebilde, weil er beobachtet zu haben meinte, dass sie die Achse bezeichneten, um welche der Embryo später sich drehe, dass dies indess nicht der Fall ist und nicht der Fall sein kann, wird sich aus dem Folgenden ergeben, wo wir von der Rotationsbewegung im Speciellen reden werden.

Wir kommen nun zum interessantesten Theile unserer Abhandlung, nämlich zur Entwicklung des Dotters im Eic. einem Vorgange, der an wunderbaren Erscheinungen reich genug ist, um unsere ganze Aufmerksamkeit zu fesseln. -Wenn einige Naturforscher behaupten, dass die Eier mancher Süsswasserschnecken mehrere Jahre lang fast - dies "fast" ist übrigens ein mir ganz unerklärlicher Zusatz - ganz eingetrocknet sein könnten und dennoch auskämen, wenn sie wieder angefeuchtet würden (Gravenhorst vergleichende Zoologie p. 109), so muss ich dem, mindestens was die Limnäen. Paludinen und Planorben angeht, durchaus widersprechen. Diese Gattungen nämlich sind gewiss nicht zu diesen manchen Süsswasserschnecken zu rechnen, und ich möchte es in der That Keinem, der die Entwicklung ihrer Eier verfolgen will. rathen, auf diese Meinung hin weniger sorgsam dieselben zu behandeln. Denn abgesehen davon, dass die Eichen die empfindlichsten Reagentien gegen äussere Einflüsse sind, so dass man sie selbst im Wasser nicht ungestraft einer starken Sonnenhitze aussetzen darf, - wie man denn die Laiche auch meist an schattigen Stellen der Teiche und Gräben findet hat man besonders noch darauf zu achten, dass sich in dem Wasser, in welchem die zu beobachtenden Eierschnüre sich befinden, weder Pristleysche Materie noch auch Infusorien bilden. Man würde sich dadurch, was allerdings auch von nicht geringer Bedeutung ist, nicht nur die Beobachtung erschweren, ja ganz unmöglich machen, sondern man wird auch

bald bemerken, dass die Dotterkugeln absterben, was man daran erkennt, dass sie eine unregelmässige Form annehmen, sich auflösen und dass nicht selten die Eischalen mit unzähligen Schaaren von Infusorien angefüllt sind. Vielleicht beobachtete schon Bommé (Acta Soc. Flessing. vol. III. 1773) eine ähnliche Erscheinung in den Eiern der Doris pilosa Müll., er sah nämlich im Rogen nach einiger Zeit viele "Raderdiertjes"; Stiebel beobachtete dies Phänomen nur in den spätern Perioden, gegen den 14-16ten Tag, nachdem das Ei gelegt war, sah aber nie über drei Infusorien in der Eiflüssigkeit und ist der Ansicht, dass diese Thierchen sich hier durch generatio aequivoca bilden (Arch. tl. 4, p. 560). Ich habe indess oft solche Mengen derselben gesehen, dass es durchaus unmöglich war sie zu zählen. Auch mir scheint es das Wahrscheinlichste, dass diese wenig ausgebildeten, meist den Monaden angehörenden Thierchen sich hier durch Urzeugung bilden; man sieht förmlich, wie die Dotterkugel sich in ihre Körnchen auflöst und wie diese Körnchen allmählich Lebensthätigkeit gewinnen; während einzelne Thierchen, an Form und Bildung von den Körnchen nicht zu unterscheiden, nunter in der Eiffüssigkeit sich umhertummeln, scheinen andere die ersten Spuren eigner Bewegung durch ein Hin- und Herwanken zu erkennen zu geben, durch ein Rütteln gleichsam an der allgemeinen Körnchenmasse, an der sie noch fest zu kleben scheinen. Es wäre unbegreiflich, wie die Thiere durch die Eischale von aussen her in die Eiflüssigkeit gerathen sollten, eben so unbegreiflich, wie die Eier derselben in das Eichen geriethen, um sich daselbst zu entwickeln. Merkwürdig ist es in der That, dass man in den oft mit allerlei Unrath gefüllten, zuweilen gleichsam verpesteten, von Infusorien aller Gattungen wimmelnden Gräben doch die Eichen unversehrt sich entwickeln sieht und gewiss nur höchst selten Infusorien in den Eiern antrifft. Warnm wagen sie sich denn hier nicht in die Eier, die sie zu Tausenden umkreisen! Eine eigenthümliche Erscheinung ist dabei auch die, dass die Dotter, wenn sie abgestorben sind, meist dem Gesetze der Schwere folgen und am tiefsten Theile des Eies, ganz auf der Schale liegend gefunden werden, was man besonders deutlich bei den Eiern der Paludinen beobachten kann. Ob die Dotter bis

zum Beginne ihrer Rotationsbewegung mittelst eines feinen, auch durch das Mikroskop dem Gesichte nicht zugänglichen Fädehens an der Eischale gleichsam aufgehängt seien, ähnlich wie es Pfeiffer bei den Eiern der Helix pomatia beobachtete, wo dann dieser feine Faden zuerst beim Absterben der Auflösung unterliege, oder ob die eigenthümliche Vitalität des Eichens, die von allen Seiten gleichmässig auf den Dotter wirke und ihn so schwebend erhalte, allein denselben früher den Gesetzen der Schwere entfremde, möchte schwer zu entscheiden sein.

Es ist mir nie möglich gewesen, Embryone, die schon Lebensthätigkeit zeigten, wenn ich die Eichen austrocknen liess, wieder zu beleben, wiewohl die zusammengeschrumpfte Eischale sowohl, wie auch der Embryo sich, in Wasser gelegt, in räumlicher Hinsicht bald wieder durch Aufnahme von Flüssigkeit in den vorigen Zustand versetzten; ehen so wenig gelang es mit solchen Dottern, die noch auf der niedrigsten Stufe der Entwicklung standen, nach einer derartigen Behandlung, sie zur Rotation zu bringen.

Wir kommen auf die Entwicklung des Dotters zurück; denn dieser ist es, an dem von mm an die wesentlichsten -Veränderungen vor sich gehen und der sich auf Kosten des ihn umgebenden Eiweisses nun weiter ausbildet. Zuerst ist zu bemerken, dass die Entwicklung des Dotters in den verschiedenen Arten sowohl, als in den verschiedenen Eiern derselben Eierschnur durchaus nicht gleichen Schritt hält, worauf schon Sars I. c. p. 200 bei der Entwicklung der Tritonia Ascanii aufmerksam macht, und dass es deshalb ganz ohne Nutzen, ohne bestimmten Zweck, ja ohne Sinn ist, die Entwicklungsstadien nach Tagen bestimmen zu wollen. Man brancht nur die Resultate der verschiedenen bis jetzt veröffentlichten Beobachtungen zusammenznstellen und zu vergleichen, um sich von der Wahrheit dieser Thatsache zu überzeugen. So, um nur ein Beispiel aus vielen zu wählen, bemerkte Carns (Lebensbed, p. 55) schon am 8-9ten Tage das Herz mit Vor- und Herzkammer, am 10-11ten die Schale, Stiebel hingegen konnte das Herz erst am 16ten Tage bemerken (Arch. I. p. 425) und nach Arch, H. p. 566 gar erst am 20sten Tage; von der Schale hingegen bemerkte er erst

am 25sten Tage die erste Spnr (Arch. II. 4. p. 566), wiewohl er sie Arch. I. 3. p. 424 schon am 16ten Tage deutlich gesehen haben will. — Wenn man überhaupt nur bedenkt, wie sehr die Thierwelt und namentlich die niedern von äussern physikalischen n. s. w. Einflüssen in ihrem Entstehen sowohl, als in ihrem Fortbestehen abhängig ist, so wird man leicht begreifen, dass, wie diese Einflüsse nie konstant sind und verschiedene Individuen nie auf dieselbe Weise treffen, so auch ihr Leben und ihre Entwicklung in zeitlicher Beziehung keinen konstanten Typus haben kann, sondern vielmehr nach den jedesmaligen äussern Momenten sich verschiedentlich gestalten muss. Es ist indess auch nur die Reihefolge in der Evolution der einzelnen Systeme und Organe, die für naturhistorische und namentlich physiologische und morphologische Forschungen von Bedeutung ist.

Aber zur Sache! In dem gelegten Eie bemerkt man in der ersten Zeit durchaus keine Veränderung, und man sieht den Dotter in den ersten Tagen ruhig in der oben beschriebenen Lage und Struktur verharren. Dann aber, mit dem 2-3-6ten Tage oder noch viel später lockert sich die Kugel mehr auf, es erscheinen deutliche Zellen und die körnige Struktur concentrirt sich mehr nach dem einen Ende hin, d. h. sie bleibt hier vorwaltend, wo denn auch der Dotter dunkler erscheint, so dass der sonst homogene Dotter nunmehr aus zwei heterogenen Theilen, einem mehr zelligen und einem mehr körnigen, opakern besteht. Dabei wird dann auch natürlich der Dotter namentlich an dem zelligen Theile merklich grösser und weicht dadurch einigermassen von der rein sphärischen Form ab, cf. Fig. 14. Eben so beobachteten es auch Carus und Stiebel, nur beschreibt Letzterer den Vorgang etwas undeutlich, indem er an dem gelben Dotter einen schwarzen Punkt entstehen lässt (Arch. I. 3. p. 124, II. 4. p. 561), wo er doch nach seiner Abbildung (H. T. VI. Fig. 3) zu schliessen, nicht von einem Punkte, sondern vielmehr von einem Flecken hätte sprechen sollen. Jacquemin beobachtete es bei den Planorben auf ganz ähnliche Weise, am vierten Tage nämlich näherten sich die Körnchen mehr dem Centrum, der Rand wurde durchsiehtig, der Dotter verlor etwas von seiner Regularität (l. c. p. 650). Ob man indess diese Concentration in der Mitte oder an der Seite des Dotters bemerkt, das hängt lediglich von der Lage des beobachteten Eichens ab.

Ein wichtiger Widerspruch stellt sich hier bei den beiden Beobachtern der Teichhornschnecken-Eier heraus, der allerdings nicht mit Stillschweigen darf übergangen werden. Nach Carus nämlich (l. c. p. 55) ist jener zellige Theil das Rumpf, jener mehr körnige das Kopfende des Embryos. Nach Stiebel hingegen (Arch. 11. p. 562) scheint sich die Sache anders zu verhalten: nach ihm bildet sich nämlich später jener Theil, der von dem nicht im Centrum liegenden schwarzen Punkte am weitesten entfernt ist, zum Kopfe aus, und von hier aus nach dem hintern Ende zu sind die Bläschen immer kleiner und undurchsichtiger. Es beruht indess diese Ansicht Stiebel's gewiss auf einer blossen Tänschung, denn man kann die Entwicklung jener beiden Theile sehr genau verfolgen und wird bis zum Ende der Entwicklung das Leberende wesentlich von zelliger Struktur finden, das Kopfende dagegen mit dem Fusse und den übrigen Theilen mehr fein körnig oder aus feinern Bläschen bestehend, wie sich aus dem Folgenden und den Abbildungen deutlich genug ergiebt.

Wir kommen jetzt zu einem Phänomen, welches eben so viel Interessantes als Wunderbares und Unerklärliches der Beobachtung darbietet, nämlich zur Bewegung des Embryos. Diese Erscheinung ist freilich schon vor fast zwei Jahrhunderten beobachtet worden; Anton Leenwenhook nämlich, jener treffliche Naturforscher (Epistolae ad societatem regiam Anglicam et alios illustres viros, ex belgica in latinam linguam transv. Lugd. Batav. 1719. T. III. contin. II. epist. 95. p. 26) sah dieselbe im Jahre 1695 an den Eiern seiner Veen-Oestres, Veen-Mosseln (vielleicht, wie wenigstens Carus aus den unvollkommnen Beschreibungen schliesst, an der Unio tumida Später sahen auch Ev. Home und Franz Bauer (Philos. transact. p. 45, Hensingers Zeitschrift für organ. Physik. Bd. I. p. 395) dasselbe Phänomen, welcher letztere es indess von einer ganz andern Ursache ableitete. Auch Bommé (cf. oben) sah vielleicht in jenen Raderdiertjes die Bewegungen der Embryone der Doris pilosa Müll. Seit jener Zeit schien es denn ganz vergessen zu sein und Stiebel gebührt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

jedenfalls das Verdienst, gleichsam zuerst auf diese neue Erscheinung aufmerksam gemacht zu haben. Wenn daher Jacquemin sagt e Carus sei der erste Beobachter dieser Embryonenrotation, so ist er in grossem Irrthum, den er leicht hätte nieiden können, wenn er die Abhandlung des Carus über die Entwicklung unserer Flussmuschel gründlicher gelesen hätte. Uebrigens hat man dieselbe Erscheinung jetzt bereits bei den Embryonen mehrerer Thiere auch aus andern Klassen beobachtet. Wenn indess Carl Pfeiffer (Naturgesch. etc. II. Abth. p. 9) erzählt, dass ihm eine solche Achsendrehung bei den Mytilaceen nie deutlich geworden sei, so kann uns das kein Wunder nehmen, wenn wir erwägen, dass er dieselbe höchst wahrscheinlich da suchte, wo sie allerdings nicht zu finden war, nämlich in den noch im Ovarium befindlichen Eiern, dass er hingegen die spätere Entwicklung derselben nach dem Uebergange in die äussern Kiemenblätter nicht genan genug verfolgte. Bis dahin nämlich, wo der Dotter erst seine völlige Reife erlangt, ist auch wirklich noch keine Rotation vorhanden

Bald nachher, nachdem der Dotter die oben bezeichneten Strukturveränderungen erlitten hat, bemerkt man an ihm, meist schon am 4ten Tage, dass er nicht mehr ruhig liegt, sondern sich, immer an seinem Platze bleibend, um sich selbst bewegt, Bei den Mytilaceen soll diese Bewegung in horizontaler Richtung statt finden (Carus Flussmuschelentwicklung p. 29), eben so bei den Planorben und zwar konstant von der Rechten zur Linken (Jacquemin §. 28. p. 659), beim Limnaeus stagnalis wird sie indess als eine vertikale, als eine Drehung um eine horizontale Achse beschrieben, die zwar anfangs unregelmässig und ungleich, nichts desto weniger aber stets in ganz bestimmter Richtung vor sich ginge (Carus und Stiebel I. c.). Am 5-6-10ten Tage wird diese Drehung besonders lebhaft und deutlich, und es gesellt sich zu der einfachen Rotation zugleich ein Fortrücken vom Platze, so dass nunmehr eine an den Eiwänden spiralig fortsehreitende Bewegung entsteht, die der Bewegung der Planeten um die Sonne nicht unähnlich sei (Arch. II. 4. p. 562. — Lebensbed. p. 62). Carus nannte daher diese Bewegung die kosmische. Jacquemin beobachtete diesen Uebergang in eine spiralig fortsehreitende Bewegung

bei Planorbis am 8-9ten Tage (l. c. §. 26. p. 658). In späterer Zeit, wo der Dotter mehr an Grösse zunimmt und immer mehr von seiner ursprünglichen Kugelform abweicht, aber auch schon jetzt, ist diese fortschreitende Bewegung dem unbewaffneten Auge sichtbar.

Ich muss indess gestehen, dass ich diese Rotationsbewegung nie so gleichmässig und in derselben Richtung gesehehend gesehen habe. Es kommt natürlich zu Anfang, wo der Dotter noch eine ziemlich vollkommene sphärische Gestalt hat und nicht auf der Eiwand aufliegt, sondern in der Eiflüssigkeit frei suspendirt ist, bedeutend auf die Lage des Eichens auf dem Objektträger an, wie und in welcher Richtung man die Bewegung vor sich gehen sieht. Da diese Lage aber rein vom Zufall abhängt und durch den Willen selbst des geschicktesten Beobachters sich nicht beliebig einrichten lässt, so ist es durchaus unmöglich, jene Rotation als eine so bestimmte nachzuweisen, auch wenn sie wirklich eine so bestimmte wäre. Bei einem Eichen z. B., das man zwischen zwei Gläsern liegend in einer Rotation von der Rechten zur Linken begriffen findet, wird man, wenn man nun das Doppelglas und somit Eichen und Dotter umkehrt, so dass das früher unten Liegende nun zu oberst liegt und umgekehrt, nunmehr die Rotation von der Linken zur Rechten vorgehen sehen. Daher sicht man denn auch bei den verschiedenen Eichen derselben Eierschnur diese Rutation hier horizontal, und zwar bald von der Rechten zur Linken, bald von der Linken zur Rechten, dort aber vertikal und eben so bald von oben nach unten, bald von unten nach oben sich erstrecken. Ganz dasselbe ist und muss auch bei der spiralig fortschreitenden Bewegung der Fall sein. - Aber auch an demselben Eichen wird man, wenn man es eine längere Zeit hindurch beobachtet, eine solche Verschiedenheit in der Richtung der Bewegung nicht verkennen, obgleich man dem Eichen seine ihm einmal gegebene Lage lässt; man wird selbst beobachten, wie die eine Bewegung nicht selten gerade in die entgegengesetzte übergeht, nachdem vorher auf einige Sekunden ein förmlicher Stillstand aller Rotation eintrat. So land ich es nicht blus bei den Limnäen, sondern auch bei den Planorben und Pa-Indinen.

Zur Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung hat man seit den ersten Beobachtungen derselben sehr verschiedene Ursachen angeführt, und nachzuweisen gesucht. Franz Bauer (cf. oben), der sie nur ein einziges Mal sah und nicht weiter nachforschte, meinte, sie rühre her von dem Nagen eines in das Ei geschlüpften Würmchens, hielt sie also für eine blos zufällige Erscheinung. Stiebel giebt für die einfache Rotation keinen weitern Grund an; er sagt nur (II. p. 561), dass sie die erste organische Bewegungsform sei und durch die Einwirkung des Lichtes auf das organische Molekel hervorgerufen werde; den Uebergang in die spiralig fortschreitende Bewegung erklärt er auf rein mechanische Weise: dadurch nämlich, dass das Kopfende weiter hervorragt, als die übrigen Theile, und dadurch, dass nun der oben berührte schwarze Punkt, um den die gauze Masse sich dreht, nicht nur mehr zur Seite, sondern auch mehr nach hinten zu liegen komme, müsse bei jedem Umschwunge der Kopf mehr vorkommen und so würde dann die Bewegung ausser der Rotation auch eine Kreisbewegung längs der Wände des Eies (II. 4. p. 562).

— Es kann allerdings nicht in Abrede gestellt werden, dass mechanische und physikalische Kräfte, namentlich aber das Licht und die Wärme einen mächtigen modifizirenden Einfluss auf jene Rotation ausüben, wie die Versuche von Carus (Lebensbed. p. 51) und Stiebel (Il. 4. p. 561) in Bezug auf das Licht und die Wärme, und die Beobachtung, dass bei der Drehung um die Horizontalachse die Rotation rascher ist, wenn das wegen seiner Dichtigkeit schwerere Kopfende von oben nach unten sich bewegt, hingegen ungleich langsamer, wenn es von unten nach oben hinaufsteigt, in Bezug auf die mechanischen Kräfte hinlänglich beweisen — Phänomene, von deren Realität man sich bei jeder Beobachtung leicht überzeugen kann — wie sie aber den Grund dieser Bewegung abgeben können, ist nicht wohl einzusehen.

Nach Carus bernht die Rotation auf einer durch Licht und Wärme erregten Differenzirung der homogenen Dotterkugel in zwei, einen organischen Gegensatz bildende Hälften, wodurch eine Anziehung, ein Einandersuchen zugleich mit der Differenzirung hervortritt. Das Leberende soll dabei die Bewegung zuerst beginnen und sich dem Kopfende nähern:

da nun aber auch das Kopfende an dieser Bewegung Theil nehmen muss, so erfolge eine allgemeine Rotation der ganzen Dotterkugel (Lebensbed. p. 61). Allein diese Argumentation umhüllt alles mit noch grösserm Nebel. Worin besteht denn jene Differenzirung zwischen Zellen- und Körnchenbildung, zwischen Kopf- und Leberende, die beide als polar entgegengesetzte Bildungen erscheinen lässt! Wie vermag der Einfluss des Lichtes und der Wärme dieselbe aufzurufen! Wie entsteht dieselbe Bewegung in andern organischen Molekeln, wo eine solche Polarität zwischen Zelle und Zellenkörnehen nicht vorliegt! Dies und vieles andere bleibt bei dieser Erklärungsweise nnerklärt und darum dürfte diese Hypothese nicht als gültig angenommen werden. — Weshalb diese Bewegung in eine spiralig fortschreitende übergeht, erklärt Carus nicht. - Nach seinen spätern Beobachtungen über die Entwicklung unserer Flussmuschel (l. c. p. 33) glanbt Carus die hier in horizontaler Richtung vorgehende Rotation aus der durch den Beginn der Athmung und des davon abhängenden Wirbels der Eiflüssigkeit entstandenen Bewegung erklären zu müssen, und dies könnte schon dem ersten Anscheine nach eher gelten. Dieselben Ausichten nahm Jacquemin zur Erklärung der Rotation seiner Planorbenembryone auf, er sagt l. c. p. 656. §. 20: "La cause fondamentale de ce phénomène de vibration est une force électro-galvanique, qui s'établit par suite de l'hétérogéneité des diverses substances du corps de l'animal d'une part et du milieu ambiant d'autre. Elle joue le rôle principal dans la respiration aquatique et les conrans aux quels elle donne naissance sont la cause primitive du mouvement de rotation exerce par le vitellus pendant la première époque du développement puis qu'ils entraînent d'une manière mécanique le même vitellus dans le sens de leur direction." - Was indess diese Ansicht angeht, so lässt sich beim ersten Beginne der Rotation und während der ersten Zeit ihrer Dauer gewiss bei der durchweg zelligen und körnigen Struktur des Dotters kein Organ für die Respiration annehmen, geschweige denn nachweisen; auch begreift man keineswegs, wie durch ein solches gerade eine Rotation und nicht vielmehr ein stossweises Fortrücken in gerader Richtung erfolge - man denke an unsere Raketen und Fenerräder - man müsste hier wiederum eine eigenthümliche Beschaffenheit, etwa einen schrägen Verlanf der Respirationsröhre supponiren, zudem ist es schon schwerezuebegreifen, wie überhaupt durch das Respiriren ein Fortrücken stattfinden soll; wir finden es doch sonst bei keinem Thier; die Larven der Libellen z. B. athmen bekanntlich recht kräftig durch den After Wasser ein und aus, das Fortrücken vom Platze wird aber doch keineswegs dadurch bedingt.

Zudem scheint schon die Unregelmässigkeit, die bald hiehin bald dorthin sich erstreckende Richtung in der Bewegung auf ein anderes Grundverhältniss binzudenten. Und wirklich hat man in neuerer Zeit beobachtet, dass diese Bewegung von Wimpern oder Cilicn herrührt, die sich bei verschiedenen Thieren an verschiedenen Körpertheilen, so am Vorderende des Körpers, an den Fühlern oder über den ganzen Körper finden. So tragen, um nur ein Beispiel zu nennen, nach den Beobachtungen Lovéns (Verhandlungen der Königl. Akad. d. Wissensch. zu Stockholm, Sitzung am 20. März 1845, übersetzt im Archiv skandinavischer Beiträge zur Naturgeschichte von Chr. Fr. Hornschuch. Greifswald 1845. Th. I. H. I. p. 154) die Arten von Elysia, Bulla, Bullaea, Eulima und Cerithium reticulatum Angl. an den dieken Rändern des grossen, den Kopf umgebenden, aus zwei zugerundeten Lappen zusammengesetzten Velum die Flimmerhaare; ähnlich verhält es sich bei der Tritonia Ascanii (cf. Sars l. c.) etc. Wenn einige Schriftsteller, wie z. B. Dumortier, immer noch das Dasein dieser Wimpern läugnen, so muss man dies wohl dadurch erklären, dass es in der That ausserordentlich schwierig ist, sich von der Existenz derselben zu überzeugen. Wenn man die Wimpern bei den Limnäenembryonen gleich an dem sie begrenzenden Rande sucht, so wird man sich vergebens bemühen sie zu entdecken, und die verschiedensten Vergrösserungen sind nicht im Stande, dieselben deutlich an dieser Stelle vorzulegen; wenn man indess die Oberfläche des Embryo unter verschiedenem Fokus observirt, so wird man iene eigenthümliche Flimmerbewegung, die sich durch eine wellenförmige, wogende Bewegung ähnlich dem Wogen der Kornähren charakterisirt, nicht verkennen können. So kann man sich leicht überzeugen, dass der ganze Embryonenkörper mit derartigen kleinen und überans feinen Wimpern besetzt ist.

die je nach der Richtung der Rotation gerade in entgegengesetzter Richtung sich bewegen. Es bliebe auch wirklich keine andere Ursache der Bewegung übrig, da man eine Contraction und Expansion der Dottermasse oder eines und des andern ihrer Theile, wie sie allerdings in spätern Perioden des Embryonenlebens auftritt, bis jetzt noch nicht zu entdekken im Stande ist. - Hiermit fällt denn auch zugleich alles dasienige, was Carus über die später erfolgende Bildung der Schalenwindungen und deren gesetzmässiger Gestaltung sowohl in seinen Lebensbedingungen p. 63-66, als auch besonders in seiner so gepriesenen Schrift: Vom innern und äussern Ban der Muscheln und Schnecken und von den Lebensbedingungen derselben, in dem Kapitel von der Schalen-bildung und den Urformen des Schalengerüstes und in manchen andern Schriften so schön entwickelt hat und was von da aus in so viele Lehr- und Handbücher übergegangen ist, als ein Irrthum über den Haufen, wie denn schon Jacquemin an der Richtigkeit dieser Argumentation nach seinen Beobachtungen mit Recht zweifeln musste; er sagt nämlich l. c. II. Chap. I. §. 28. p. 666: "Il est bien probable, que des monvemens aussi prononcés et aussi étendus que ceux-là influent sur la forme de l'animal et notammant sur celle de sa coquille; mais d'une autre coté il me parait trop-hazardé, quoique ingenieux d'admettre, que les tours de la coquille soient les traces du mouvement de rotation de l'embryon, qui se sont solidifiées, comme le pense Mr. Carus. Il est certain, que chez la Planorbe les mouvemens de rotation ont long temps cesser d'exister lorsque les premières traces de la coquille se manifestent."

Während dieser Rotation in der Eiflüssigkeit bildet sich der Dotter nun in seinen einzelnen Theilen allmählich weiter aus, und seine Animalität tritt nach und nach deutlicher hervor. Früher hatte der Dotter nur ein vegetatives Leben, er war, wie das Vegetabil sein ganzes Leben hindurch, bis zur beginnenden Rotation nur Pflanze, natürlich mit der Anlage zu höherer Fortentwicklung und manifestirte sich denn anch als solche durch seine Organisation, durch die einfache Zellen- oder Bläschenform, deren allmählich sich steigernder Lebensturgor, deren organisches Wachsthum nur physikalisch,

durch rein endosmotische Kräfte, nur pflanzlich, durch neue Zellenbildung in den schon gebildeten Zellen bedingt war. Das Thier aber, welches im Grunde nichts weiter ist als eine von der Erde gelöste, in sich bewegte Pflanzenblase, nimmt eine grössere Zahl physikalischer Agentien in sich auf und willkürliche Bewegung ist der erste Charakter des Thieres. Daher zeigt sich auch in den Embryonen der Schnecken zuerst die Bewegung und zwar die willkürliche als die erste Thätigkeit, das erste Zeichen beginnender Animalität und die ersten Organe sind Bewegungsorgane und hier wieder die allereinfachsten und niedrigsten Bildungen, Flimmer, Härchen, Wimpern.

Derjenige Theil der Dotterkugel, welcher eine mehr körnige Struktur zeigt, also das Kopfende, tritt nun allmählich weiter aus der ganzen Kugel hervor und krümmt sich etwas gegen das Leberende hin, wie es Fig. 15 und 17 zeigt. Denn auch in der weitern Fortbildung des Embryo erscheinen wiederum die Anlagen für diejenigen Organe, welche in der spätern Periode, im freien Naturleben des Mollusk für die Locomotion bestimmt sind, zuerst. Diese Organe befinden sich aber am Kopfe - denn das Leberende ist in der Schale unbeweglich - der sich also zuerst aus der sphärischen Form des Dotters herausbilden muss. Der Kopftheil scheidet sich deshalb immer deutlicher vom Lebertheile ab und schon gegen den 6ten Tag frühestens, meist aber bedeutend später bemerkt man an demselben die Anfänge der dreieckigen platten Tentakel als rundliche Auswüchse (Fig. 18 a und 19 a) und des ebenfalls dreieckigen, nun noch mehr rundlich erscheinenden Fisses (Fig. 19b). Von den übrigen Organen des Thieres, namentlich den innern, ist noch nichts deutlich; das Leberende erscheint durchweg aus grossen, ungleich gestalteten Bläschen zusammengesetzt, welche mehr gelblich erscheinen. Zwischen Konf- und Schalenende wird auch der Kragen sichtbar, der beide Theile von einander trenut.

Die Dotterhaut, die bald eher bald später, je nach dem übrigen Entwicklungsgange des Thieres, undurchsichtiger und zur Thierhaut, daher denn auch deutlicher wird, nämlich da wo sie das Leberende umzieht, wird in späterer Zeit in ihrem Malpighischen Schleimnetze mit kohlensaurer Kalkerde angefüllt und bildet sich so zur Schale um. Je nachdem num diese Haut von den Beobachtern eher oder später gesehen wurde, hat man anch die erste Schalenbildung in frühere oder spätere Zeitperioden des Embryolebens versetzt. Jacquemin sah schon am 5ten Tage das erste Häutehen der Schale; meist wird jedoch erst später die Dotterhaut durch Dichterwerden als Anfang dar Schalenbildung sichtbar. Durch Reaction mit Salpetersäure lässt sich, wie man es gemeiniglich versucht (cf. Pfeiffer l. c. etc.) nie nachweisen, ob das, was man darauf untersucht, wirkliche Schalenrudimente seien oder nicht; dies wäre erst dann möglich, wenn in der Dotterhaut, die sich allmählich erst zur dünnen Schalenmembran gestaltet, die kohlensaure Kalkerde sich abgelagert hat. Die Schalenmembran muss aber schon eher vorhanden sein, als jene sich ablagert und durch Hinzutröpfeln von Salpetersäure jenes Aufbrausen durch Entbindung des kohlensauren Gases entsteht. Allmählich, gegen den 8 – 20sten Tag unterscheidet man an der Basis und der innern Seite der Tentakelrudimente,

Allmählich, gegen den 8 – 20sten Tag unterscheidet man an der Basis und der innern Seite der Tentakelrudimente, die nun schon ungleich deutlicher sich gestalten, auch deutliche schwarze Punkte, die Rudimente der Augen (cf. Fig. 20 und 21b), ebenso eine Andeutung der Mundspalte (cf. F. 21a) und unmittelbar hinter dem Kopfe sieht man ein gelbes Organ durchschimmern, welches Carus für die grosse Absonderungsdrüse des Ovidukts hält. Das Dasein des Herzens ist nicht eher nachzuweisen, bis es seine Pnlsation begann, denn da das ganze Leberstück noch aus grossen Zellen besteht, so vermag man nicht mit Sicherheit anzugeben, welche Zelle gerade als das Herz anzusprecheu sei. Nach Stiebel erscheinen am 10ten Tage regellose Gefässe ohne Pulsschlag (1.3. p. 424), die aber nach Arch. II. 4. p. 565 erst mit dem 13 bis 14ten Tage hie und da anfangen sichtbar zu werden. Ich habe dieselben indess ebenso wenig, wie Carus (Lebensbed. p. 56. Nota) beobachten können, wüsste auch in der That nicht, wodurch man ihre Identität nachweisen sollte. — Zu gleicher Zeit bildeten sich nach Stiebel da, wo das Kopfende zuerst aus der Bläschenkugel hervortrat, zwei aus einer grössern Bläschenreihe bestehende, ligamentähnliche Stränge, die dem Kopfe anhängen; der auf der linken Seite des Thiers betindliche soll der Anfang des Oesophagus, der auf der

rechten des Mastdarms sein (Arch. II. 4. p. 564), diese waren ebenfalls nie zu finden; auch Carus suchte sie vergebens und hat vollkommen Recht, wenn er sie nicht für das hält, was sie sein sollen (Lebensbed. p. 56). Es ist ja bekannt, dass der Mastdarm im entwickelten Thiere nicht bis zum vordern Kopfende verlänft, sondern schon neben der Oeffnung der Respirationshöhle ausmündet, die Speiseröhre aber vom Munde aus in der Mittellinie des Kopfes verläuft. Ich habe überhanpt nie eine Form des Embryo gesehen, welche mit der Stiebel'schen Abbildung (Archiv II. T. VI. Fig. 6) irgend die mindeste Aehnlichkeit gehabt hätte. — In dieser ganzen Zeit geschieht das Wachsthum des Embryo auf Kosten des ihn umgebenden Eiweisses und zwar immer noch durch reine Endosmose, wie bei den niedrigsten Protozoen; der Embryo ist gleichsam noch ein Agastricum Ehrenb.

Indem nun der Embryo auf die angegebene Weise in seiner Entwicklung immer weiter fortschreitet, tritt auch die eigentliche animale Thätigkeit desselben immer deutlicher hervor. Mit dem 16ten Tage, oft aber eher, oft später, sieht man deutlich die Fulsationen des Herzens; doch ist der Tag des ersten Auftretens dieser Pulsation ebenfalls nicht genau zu bestimmen. Es liegt in dem ersten Drittel der Konvexität der Schalenkrümmung und erscheint unter dem Mikroskop als eine Doppelblase, welche, wie Stiebel sehr richtig beschreibt, zwei aus lauter kleinen Ringelchen zusammengesetzte Ringe neben einander bilden, die sich gegen den hohlen Raum in ihrer Mitte von der Seite her bewegen und dann wieder von einander entfernen. Man muss indess bedenken, dass ein Ding unter dem Mikroskop oft ganz anders erscheint, als es in Wirklichkeit aussieht, und von der Richtigkeit der Ansieht Carus (Lebensbed, p. 55), dass das Herz in der That eine Blasenform habe, von der natürlich unter dem Mikroskop nur die peripherischen Theile sichtbar seien, kann man sich leicht durch leise Veränderungen des Fokus überzeugen. Die beiden Herzblasen (cf. Fig. 19c, Fig. 20a und isolirt Fig. 22, 23. 24) liegen neben - oder wenn man lieber will, übereinander und kontrahiren und expandiren sich wechselseitig, so dass, wenn die eine (a) sich ausdehnt, sich die andere (b) zusammenzieht und umgekehrt (ef. Fig. 22, 23, 24). Die dem Kopf-

ende des Thiers zunächst liegende Herzblase ist als das Herzohr oder die Vorkammer anzusprechen, welche in den spätern Lebensepochen das Blut aus den Respirationsorganen auf-nimmt; die am weitesten von dem Kopfende entfernte dagegen als die Herzkammer. Die Pulsationen selbst sind ziemlich regelmässig und können in ihrer Lebhaftigkeit und Frequenz durch den Einfluss mechanischer und physikalischer Agentien bedentend gehoben werden. Ich zählte oft 100-108 Schläge in der Minnte, meist jedoch nur 40-60. Am stärksten ist jedesmal die Thätigkeit der Vorkammer. Bei jedem Pulsschlage wird das Herz zugleich von seiner Stelle gerückt, gleichsam auf- und abgezogen, und eigenthümlich ist es, dass das Herz langsamer pulsirt, wenn der Embryo eine kräftigere willkürliche Bewegung macht. Die Pulsschläge sind indess nicht immer durchaus regelmässig, und oft tritt momentan ein völliger Stillstand ein, kurz es findet sich alles so, wie es Carus (Lebensbed, p. 67, 68) mittheilte. — Die, Wände des Herzens, die ausserordentlich dünn sind, erscheinen als aus lauter kleinen wasserhellen Ringelchen bestehend, so dass sie einem Netze nicht unähnlich sind. Diese Ringelchen sind wahrscheinlich Bläschen; das Blut selbst ist wasserhell, -Nach Stiebel (II. p. 566) erscheint das Herz am 20sten Tage als längliche, einfache pulsirende Blase. Mir wollte dies nie deutlich werden und ich sah es so lange, bis es wegen der dunkler und undurchsichtig werdenden Schale sich der Beobachtung entzog, stets als Doppelblase mit der beschriebenen Pulsation.

Mit dieser Bewegung steigert sich auch die willkürliche Bewegung des Embryos. Die Wimpern sind verschwunder, es findet keine eigentliche Rotation mehr statt und die Bewegung geschicht durch Contraction und Expansion des Thieres, indem es den Winkel, der vom Kopf- und Leberende gebildet wird, verkleinert oder vergrössert und so gleichsam die Körperenden als Flossen benutzt.

Die Organe der Reproduction treten nunmehr ebenfalls anf. Das Protozoenleben hört dadurch vollends auf, dass sich ein höher organisirter Nahrungskanal bildet. Von den Reproductionsorganen unterscheidet man den Mund mit der Zunge, die Speiseröhre, zum Theil die Windungen des Darms,

den Magen und das Afterende des Nahrungskanals. Carus sah, dass sich um diese Zeit der Magen schon mit Contentis anfüllte und dass der Schlundkopf aus der Läugsspalte des Mundes — die Zunge? — sich absatzweise hervor- und zurückschob. Von den übrigen Eingeweiden ist nichts deutlich zu unterscheiden.

Das Organon luteum Stiebel's ist zugleich mit dem Herzen ausgebildet. Es ist dies wohl dasselbe Organ, welches Swammerdam als den Sacculus calcarius bei der Helix pomatia beschreibt, und eben dass dessen Vollendung mit dem Beginne der Schalenbildung, d. h. der Ablagerung der kohlensauren Kalkerde zusammenfällt, scheint für die Meinung jenes alten Naturforschers zu sprechen, dass es zur Bereitung des Kalkstoffes der Schale dienen möchte. Stiebel hielt es anfangs für eine Niere und fragt, ob nicht, selbst bei höhern Thieren, dieses Organ an der Bildung des Knochensaftes Antheil haben könne, indem kein Organ ein blos aussonderndes sei (Arch. II, 4, p. 567), eine Frage, die sich freilich bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft noch nicht beantworten lässt, Uebrigens ist dies Organ wohl dasselbe, welches Carus (Lebensbed, p. 55) als das gelbliche obere Secretionsorgan des Ovidukts beschreibt und am 6-7ten Tage, also nach seinen Beobachtungen ebenfalls vor der beginnenden Kalkablagerung entstehen lässt; denn ein zweites gelbes Organ mit Ansnahme der Leber, die allmählich dunkler wird, ist nicht zu entdecken. - Die Richtigkeit der Swammerdam'schen Ansicht möchte indess schwerlich erwiesen werden können und ich wüsste in der That keinen einzigen genügenden Grund für diese Meinung anzuführen. Wohl aber sprechen manche Gründe dagegen, und am meisten die Schalenbildung selbst. Denn diese, nämlich die Ablagerung der kohlensauren Kalkerde beginnt weder an allen Punkten der Membrana vitellina zugleich, noch auch in der nächsten Nähe jenes Organi lutei, sondern gerade an der von ihm am weitesten entfernten Stelle, nämlich an der Leberspitze, und rückt von hier allmählich mehr zum Kopfende vor, wie es auch in späterer Zeit, nachdem der Embryo ausgeschloffen, der Fall ist. Um diesen Vorgang zu erklären, müssten nene Hypothesen ersonnen werden, z. B. Gefässe, die von dem Organon lutenm aus zur Haut

und allen ihren Theilchen hinführen, um den im Organon Inteum gebildeten Kalkstoff dort abzulagern, man müsste eine eigene Reihefolge in der Entwicklung jener Gefässe supponiren oder auch in der Art der Ueberfuhrung jenes Kalkstoffes, zu geschweigen der eigenthümlichen merkwürdigen, biochemischen Thätigkeit, die dazu erforderlich wäre. Zudem ist es ja auch vollkommen hinreichend, als das den Kalkstoff bildende Organ die Haut selbst anzusprechen, wie ja überall im Rete Malpighii, auch beim Menschen, durch lange andauernde änssere Einflüsse sich gewisse Stoffe ablagern. Anfangs er-seheint die Schale nur als ein dünnes durchsichtiges Häutchen und ist auch nichts als die sich verdickende Dotterhaut: indem sich nun aber das Leberende allmählich krümmt, nimmt auch die Schalenhaut diese Krümmung mit an; es bildet sich so die erste Schalenwindung, und indem das Wachsthum nun immer in der einmal angenommenen Direction fortschreitet, eine zweite, dritte und endlich noch eine vierte. Doch ist eine zweite, dritte und endlich noch eine vierte. Doch ist dies ebenso wenig koustant nach Tagen abzumessen. Indem nämlich die Schale ein ziemlich unwesentliches Organ des Thieres ist, findet ihre Entwicklung auch keineswegs so regelmässig statt, und die einzelnen Windungen bilden sich freilich stets in gesetzmässiger, in der auseinandergesetzten Reihefolge, aber in ganz ungleichen Zeiten aus: die Thiere verlassen oft das Ei, wenn ihre Schale erst drei Windungen zeigt, oft erst, wenn deren schon fünf gebildet wurden. Es hängt dies grösstentheils von der mehr oder minder kräftigen Reproduction des Thieres ab; ist das Thier nämlich, wie es oft geschieht, sehr rasch gewachsen, so dass es in der Schale des Fies sehr rasch gewachsen, so dass es in der Schale des Eies sehr rasch gewachsen, so dass es in der Schale des Eies nicht füglich mehr Raum hat, so wird dieselbe gesprengt und das Schneckehen schlüpft heraus, ohne dass die Schalenwindungen ihre vollständige Ausbildung erlangt haben: ist die Reproduction aber nicht so stark, herrscht die intensive Entwicklung vor, so bilden sich die einzelnen Theile des Thieres nach ihren speciellen Typen kräftiger aus und auch die Schalenwindungen werden weiter entwickelt.

Die von Siebold für die Gehörorgane angesprochenen Bildungen sind jetzt noch immer nicht zu unterscheiden. Auch von den Respirationsorganen ist noch nichts sichtbar; eine Lungenathmung ist nicht möglich, da das Eichen dazu nicht Luft genug enthält, eine Kiemenathmung ist ebenfalls nicht nachzuweisen, und wenn überhaupt eine Athmung stattfindet, so möchte es wohl noch die allerniedrigste Form derselben, die Hautathmung sein, wenn man diese überhaupt eine Athmung nennen will. — Geschlechtsorgane, Nerven und Gefässe sind gleichfalls nicht zu beobachten: ihr Dasein ist indess aus andern Gründen wahrscheinlich, wo nicht gewiss. Die Schale wird allmählich durch stärkere Ablagerung von kohlensaurer Kalkerde bernsteinfarbener und opaker und oft ist in den letzten Tagen des Embryolebens deshalb nicht einmal der Herzschlag mehr zu beobachten. — Die Leber hat noch durchaus nicht ihre dutkelbraune Farbe, die sie nachher zeigt; ebenso sind alle übrigen Theile noch mehr hell und gelblich gefärbt. In der letzten Zeit kriecht das Schneckchen förmlich mittelst seines Fusses in der Eischale umher, gerade so, wie die vollkommene Molluske.

Nachdem nun der Embryo in der Eierschale seine vollständige Ausbildung erlangt hat, so weit es nämlich diejenigen äussern und innern Organe des Thiers angeht, welche zum Leben des Individuums nothwendig sind, nachdem er ferner in seiner räumlichen Ausdehnung so weit gediehen, dass er in der Eischale für seine Lebensäusserungen nicht hinlänglich Platz mehr findet, so sprengt er endlich bald früher, bald später, vom 22 - 60sten Tage, je nachdem die äussern Verhältnisse seine Ausbildung begünstigten oder nicht, durch kräftigere Bewegungen die Eischale, in der stets noch etwas Albumen enthalten ist, und löst zugleich den Schleimcylinder auseinander, der nunmehr das Ansehen einer Membrana flocculenta gewinnt. Dies ist noch nicht die vollständige Geburt des Schneckchens, denn es verweilt dasselbe noch eine Zeit lang in dem Schleimcylinder, gerade auf dieselbe Weise, wie es im Eichen lebte, nur mit dem Unterschiede, dass die Digestionsorgane nun ihre vollständigere Function antreten. Das junge Mollusk verzehrt nämlich den Schleim und das restirende Eiweiss: die Digestionsorgane sind vollständig ausgebildet, schon zeigen sich nach einigen Tagen kleine, längliche cylinderförmige Excremente von grüner Farbe, woraus sich ergiebt, dass anch die Leber bereits ihre Function gehörig übernommen hat.

273

Wahrscheinlich, ja gewiss sind jetzt bereits alle Organe, die dem Individnum als solchem angehören, vollständig ent-wickelt; ihre Grösse abgerechnet, denn das ganze Schneck-chen ist noch nicht grösser als die Eischale war. Für die Ausbildung der Athmingsorgane spricht das Athmen, das nun-mehr beginnt, sobald die Schneckchen den Schleimeylinder verzehrt oder verlassen haben, und von dessen Identität man sich leicht durch die Ausdehnung der Respirationshöhle und das Heraufkommen des Thiers an die Oberfläche des Wassers überzeugen kann. Das Herz ist jetzt mehr muskulös und macht noch weniger Pulsschläge wie früher, ich habe nie über 60 in der Minute gezählt. Die Geschlechtsorgane sind noch am wenigsten ausgebildet; ihre Function gehört ja auch nicht dem Individuum, sondern der Species an; Samenthierchen sind nie vorhanden. Es ist mir nicht möglich gewesen, das sind me vorhanden. Es ist mir nicht möglich gewesen, das Nervensystem deutlich darznlegen, ebenso wenig das Gefässsystem, und das Mikroskop lässt uns hier leider ebenfalls im Stich. Ist das Thier indess erst bedentend grösser geworden, so lassen sich alle Organe en miniature bei ihm darlegen, die sich auch beim ausgebildeten Thiere finden; dann sieht man auch mit der grössten Deutlichkeit die Gehörorgane und die kleinen Körperchen derselben in stets vibrirender Bewegung begriffen, die auch noch eine lange Zeit hindurch fortdanert, wenn man den Theil, in welchem sie sich befinden, gänzlich isolirt hat. — Was die äussern Theile des Thieres anbelangt, so sind auch hier alle Organe, ihre Grösse abgeanbelangt, so sind auch hier alle Organe, ihre Grosse abgerechnet, vollkommen entwickelt. Fuss, Tentakel, Augen, Kragen, Mund, Zunge, Respirationsöffnung, Geschlechtsöffnungen mit eingestülpter Ruthe, After, alles ist vorhanden; die Schale ist noch sehr zart, aber sehon ziemlich, oft völlig undurchsichtig; zuweilen hindert sie jedoch nicht, den Herzschlag des Thierchens zu beobachten. Man erkennt an ihr dentlich die Struktur, woraus sich die Art der Ablagerung des Kalkes ergiebt; am dünnsten erscheint sie beim L. ovatus, am stärksten beim L. palustris. Mit dem allmählichen Grösserwerden des Thierchens wächst anch die Schale in allen Richtungen des Raumes, wie es die Beobachter bei den Schnecken und Muscheln beschrieben haben.

Es währt indess stets noch einige Wochen, ja Monate,
Archiv E. Naturgesch, XH. Jahrg. 1, Rd.

bevor das Thier seine völlige Grösse erreicht hat, und noch länger, bis es fortpflanzungsfähig geworden ist. Es würde überflüssig sein, wenn wir die Organisation des ausgebildeten Thieres hier noch weitläufig erörtern wollten, da wir über diesen Gegenstand bereits die schönsten Darstellungen besitzen und das, was allenfalls in einzelnen Punkten zu berichtigen sein möchte, schon in dem Vorigen auseinandergesetzt ist. Wir verweisen daher auf die oben bereits erwähnten Abhandlungen von Carus, Stiebel und Cuvier und fügen nur bei, dass es sich bei L. ovatus und palustris im Wesentlichen ebenso verhält.

Um das Ganze, was in dem Vorigen weitlänfig auseinandergesetzt ist, mit einem Blicke zu überschauen und eine gedrängte Uebersicht von der Entwicklung der Linmäen zu gewinnen, scheint es nicht unzweckmässig zu sein, die wesentlichsten Momente jener Entwicklung hier kurz zusammenzufassen. Es lassen sich dieselben auf folgende Punkte zurückführen.

- 1. Die Limnäch begatten sich meist einseitig, so dass das eine Thier blos die Rolle des Weibchens, das andere die des Männehens übernimmt, und zwar findet die Begattung oft auch so statt, dass das für das eine Thier als Männchen fungirende für ein drittes zugleich die Stelle des Weibchens vertritt n. s. f. Zuweilen ist die Begattung aber auch gegenseitig. Sie findet den ganzen Sommer hindurch vom März bis September statt, je nachdem die Witterung günstig ist.
- 2. Die Dotterrndimente finden sich schon vor der Begattung im Ovarium und zwar schon mit der Eierschale eng nunschlossen.
- 3. Die Befruchtung der Eichen findet im Ovarium statt, in welches der männliche Same eindringt, der sich durch seine Samenfäden charakterisirt.
- 4. Von hier steigen die Eichen nach unbestimmter Zeit in den Ovidukt hinab, wo sie mit Eiweiss sich füllen.
- 5. Alsdann gelangen sie, schon völlig reif, in den sogenannten Uterus, in welchem sie mit Schleimmasse umhüllt und zu Schnüren vereinigt werden.
 - 6. Die Schleimcylinder werden dann an Wasserpflanzen etc.

unter der Oberfläche des Wassers abgesetzt und hier der Natur und ihrem eignen Schicksal überlassen.

- 7. Der Dotter ist anfangs eine einfache Pflanzenblase, welche in ihrem Innern eine körnige Masse enthält und sich durch einfache Endosmosis auf Kosteu des ihn umgebenden Eiweisses ernährt und vergrössert. Die Ernährung ist somit die erste im sich bildenden Thier auftretende Funktion, welche die Haut übernimmt; das Thier ist blosse Pflanze, gleichsam ein Protococcus.
- 8. Dann theilt sich der homogene Dotter in zwei heterogene Theile, Kopf- und Schalenstück, deren ersteres eine mehr körnige, letzteres eine mehr zellige Struktur bis zum letzten Stadium des Embryolebens zur Schan trägt.
- 9. Aber die Pflanze soll nicht ewig auf dieser Lebensstufe verharren; sie soll sich zum Thierleib gestalten. Daher bilden sieh allmählich Wimpern und der Dotter geräth in der Eiffüssigkeit in eine durch jene Wimpern vermittelte, willkürliche, daher in den verschiedensten Richtungen, anfangs blos rotirende, dann aber auch fortschreitende Bewegung, die er bis zum Ende des Embryolebens beibehält nur mit dem Unterschiede, dass sie zuletzt in eine reine Muskelbewegung übergeht. Willkürliche Bewegung ist der erste Charakter des Thierlebens.
- 10. Von den eigentlichen Organen des Thieres bilden sich zuerst die Organe der Locomotion, die am Kopfe sitzen, also der Kopf aus, dann das Herz und der Darm oder Nahrungskanal, also die individuelle Reproduction des Thiérlebens. Die Schale ist eine Fortbildung der Dotterhaut, weshalb letztere weder mit dem Chorion noch Amnion der Sängethiere verglichen werden kann.
- 11. Dann erst tritt die Athmung und zuletzt die universelle Reproduction in der vollkommenen Entfaltung der Geschlechtsfunction auf. - - -

Erklärung der Abbildungen Taf. IX.

Fig. 1. Zwei Limnaei palustres in der Begattung begriffen.
a fungirt als Männehen, b als Weibehen, bei e sieht man den Penis.
Fig. 2. Ein Theil eines nach dem Coitus exstirpirten Eierstocks.
a die Eierrudimente in den Bläschen des Ovarii (e); ein Bläschen ist geplatzt und hat die Flüssigkeit ergossen (d).

276 Karsch: Die Entwicklungsgeschichte des Limnaens etc.

Fig. 3a. Ein isolirtes Eirudiment. Am übern Ende erkennt man deutlich die Eischale, in b den bellern Fleck, die vesicula Purkinjii (?). — Fig. 3b. Unten die Eischale deutlich, oben das ausgetretene Contentum derselben.

Fig. 4. Samenballen mit den Spermatozoen.

Fig. 5. In α der feste Theil, an dem die Thierchen mit ihren Schwanzenden sitzen, b die Spermatozoen divergirend von α sich entfernend.

Fig. 6. Ein einzelnes Spermatozoon, a der Kopf, b das Schwanzende.

Fig. 7. Ein Spermatozoon 570 mal vergrössert, a der körnige Kopf, b das Schwanzende, c ein Ast des letztern.

Fig. 8. Eine Eierschnur; a das hintere, b das vordere Ende.

Fig. 9. Eier von der Paludina.

Fig. 10. Eierschnurstück von Limn, stagnal, vergrössert.

Fig. 11. Ei, eben gelegt, mit Schale und Dotter (a).

Fig. 12. Dotter isolirt, aus lauter Körnchen bestehend.

Fig. 13. Ein isolirtes Dotterkörnchen vergrössert.

Fig. 14. Dotter in zwei heterogene Theile sich scheidend, α Leber-, δ Kopfende.

Fig. 15. Dasselbe, bei a tritt das Kopfende deutlicher hervor und krümmt sich schon etwas gegen den Lebertheil hin.

Fig. 16. Dasselbe von einer andern Seite angesehen.

Fig. 17. Das Kopfende krümmt sich schon mehr.

Fig. 18. Kopf- und Leberende deutlicher geschieden, bei a die Tentakelrudimente.

Fig. 19. Dasselbe von der Seite her gesehen. a Tentakelrudiment, b Fussrudiment, c Herzblasen.

Fig. 20. Dasselbe, nur bei b schon ein Auge.

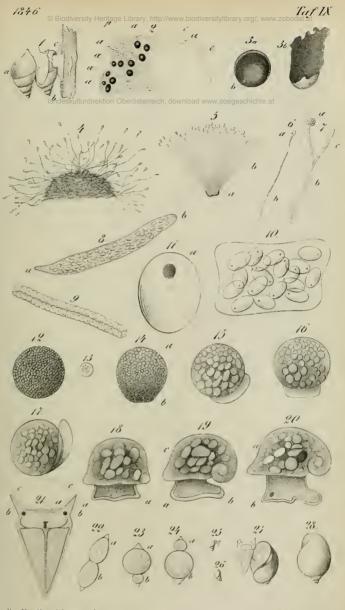
Fig. 21. Das Kopfstück von vorn gesehen. Unten der trianguläre Fuss, a die Mundspalte mit der Zunge, b die Augen, c die Tentakel.

Fig. 22, 23, 24. Herzblasen aus kleinen Bläschen bestehend. 23 und 24 die abwechselnde Contraction und Expansion der Vorund Herzkammer zeigend.

Fig. 25. Ein ausgeschloffner L. palustris vergrössert.

Fig. 26. Dasselbe von einer andern Seite.

Fig. 27 und 28. Ein ausgewachsner Limnaeus ovatus.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1846

Band/Volume: 12-1

Autor(en)/Author(s): Karsch Anton Ferdinand Franz

Artikel/Article: Die Entwicklungsgeschichte des Limnaeus

stagnalis, ovatus und palustris 236-276