

TP 68

1876. 1921

Zeitschrift

für

WISSENSCHAFTLICHE ZOOLOGIE

herausgegeben

von

Carl Theodor v. Siebold,

Professor an der Universität zu München,

und

Albert v. Kölliker,

Professor an der Universität zu Würzburg,

unter Mitwirkung von

Ernst Ehlers,

Professor an der Universität zu Göttingen.

Sechszwanzigster Band.

Mit dreissig Tafeln.

Севастопольская
Биологическая станция
Б. БЛИОТЕКА
№ 111 855

LEIPZIG,

Verlag von Wilhelm Engelmann.

1876.

Zur Naturgeschichte der Chilostomen Seebryozoen.

Von

W. Repiachoff.

Mit Tafel VI—IX.

Während meines Aufenthaltes in Sebastopol (im Sommer des laufenden [1874] Jahres) konnte ich drei¹⁾ Bryozoenspecies in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht untersuchen. Es war dabei meine Absicht gewesen, die in meinen früheren Beobachtungen über die Entwicklung des »Polypid's« bei Tendra vorhandenen Lücken möglichst auszufüllen, sowie auch andere Bryozoen in dieser Beziehung zu untersuchen. Die geschlechtliche Fortpflanzung verschiedener Moosthierchen zu verfolgen war insofern von Interesse, als dieselbe nur zum Theil (namentlich die Metamorphose) und nur bei wenigen Arten bekannt, und ausserdem unter diesen wenigen nicht bei allen in allen Details ähnlich ist. Es gelang mir jedoch nur die Metamorphose einer Lepraliaspecies zu studiren. — In Bezug auf die Deutung der sogenannten braunen Körper als Keimkapseln hat sich NITSCHE in seiner Abhandlung über die Anatomie und Entwicklungsgeschichte von *Flustra membranacea* folgendermassen ausgesprochen: »Die CLAPARÈDE'sche Widerlegung und Kritik der SMITT'schen Keimkapsel-Theorie ist so ausführlich, dass ich auf eine solche mich hier nicht einzulassen brauche, und sollte ja noch ein Zweifel erhoben werden können gegen die Kraft der CLAPARÈDE'schen Argumente, so muss der Umstand, dass bei *Fl. membranacea* in sehr vielen Fällen fremde kieselige oder kalkige Körper in diesen »Keimkapseln« liegen, diesen Zweifel gründlich beseitigen«²⁾. SMITT hat jedoch

1) Es ist nicht unwahrscheinlich, dass ich mit vier Species zu thun hatte. S. unten.

2) Diese Zeitschr. Bd. XXI, p. 465. — Beiläufig sei hier bemerkt, dass es mir unbegreiflich scheint, wie NITSCHE mit dem von ihm angeführten Umstande

seine früheren Angaben über die physiologische Bedeutung der fraglichen Gebilde bis jetzt nicht zurückgenommen und, gegen die negativen Resultate NITSCHÉ's, behauptet er »die neuen knospenden Polypide in den Zoecien, deren ältere Polypide atrophirt (histolysirt) waren, sammt den Brutkapseln herauspräparirt und die vorigen in den letzteren eingeschachtelt gesehen« zu haben¹⁾. Die Frage schien mir wohl einer neuen Untersuchung werth. Obgleich ich die Angaben SMITT's in Bezug auf diesen Punct nicht bestätigen kann, sind meine Resultate solcher Natur, dass von ihnen am passendsten bei der Darstellung der Entwicklung des »Polypid's« zu berichten ist.

Etwas weniger Aufmerksamkeit habe ich den Geschlechtsverhältnissen der Bryozoen gewidmet und nur beiläufig einige andere anatomische Beobachtungen gemacht.

Meine Reise nach der Krim, deren Resultate in der vorliegenden Mittheilung und einigen Beobachtungen über die Entwicklung von *Nereis cylindrata* und *Nereis Dumerilii* bestehen, wurde durch die Unterstützung von Seiten der hiesigen naturforschenden Gesellschaft ermöglicht, weshalb ich hier der genannten Gesellschaft meinen Dank ausspreche. Besondere Dankbarkeit bin ich dem Herrn Prof. METSCHNIKOFF schuldig, der vor meiner Abreise mir manchen Rath in Bezug auf meine künftigen Untersuchungen gegeben und überhaupt meine Arbeit in verschiedener Weise unterstützt hat.

I. Ueber die Geschlechtstheile von *Lepralia* und *Tendra*.

Wegen des Mangels an Literatur konnte ich die von mir untersuchten Membranipora- und *Lepraliaspecies* nicht mit Sicherheit bestimmen. In Bezug auf die letztere will ich doch wenigstens bemerken, dass sie *L. pallasiana* zu sein scheint, und so werde ich sie in Folgendem, der Kürze wegen, vorläufig nennen. Der Eierstock von *Lepralia pallasiana* stellt einen Zellenhaufen dar, welcher in dem oberen Theile des Zoeciums neben der Mündungsarea sich befindet und hier an die Endocyste, mit welcher sein genetischer Zusammenhang zu vermuthen ist, sich befestigt. Einige Zellen des Eierstockes (Taf. VI, Fig. 1 u. 2 o) zeichnen sich durch ihre Grösse und Blassheit aus und werden von einer zelligen Membran überzogen (Taf. VI, Fig. 1, 2, 4 m), deren Blass-

jeden Zweifel an der Unhaltbarkeit der SMITT'schen Keimkapsel-Theorie gründlich zu beseitigen glauben konnte, indem auch der schwedische Forscher behauptet, dass seine Keimkapseln aus den histolysirten Polypiden entstehen.

1) Diese Zeitschr. Bd. XXII, p. 282.

heit, zum Theil wenigstens, durch ihre relative Dünnhheit bedingt wird. Reife Eier sind dunkelbraun und lassen bei der Compression in ihrem Innern einen Nucleus erkennen (vergl. Taf. VI, Fig. 4 u. 3 o, m, n). An jüngeren Stadien ist auch ein Nucleolus vorhanden (Taf. VI, Fig. 4 u. 2 o, n'). Die Zellschicht (m), welche man an der Oberfläche der Eier sieht, ist die Fortsetzung des Zellenhaufens (b), welcher die Basis des Eierstockes bildet, wovon man sich bei der Profilansicht der Ovarien überzeugen kann (Taf. VI, Fig. 4 b, m).

Nach der Zerzupfung der Colonien von unserer Lepralia fand ich gewöhnlich im umgebenden Wasser eine grosse Anzahl Gebilde, welche ich auf den Fig. 5 u. 6 der Taf. VI abgebildet habe. Diese genannten Gebilde sind, wie man aus den citirten Abbildungen ersehen kann, zweierlei Art (und dieser Umstand scheint gegen die sonst sehr wahrscheinliche Annahme, dass es die aus dem Häufchen ihrer Mutterzellen hervorragende Zoospermien des in Rede stehenden Thieres sind, zu sprechen). Die einen (Taf. VI, Fig. 6) sind verhältnissmässig dicker und verjüngen sich an einem Ende ziemlich allmählig, an dem anderen dagegen gehen sie plötzlich in je ein dünnes Fädchen (F) über. Unweit vom erstgenannten Ende kann man bisweilen eine deutliche Anschwellung (A) unterscheiden, welche vom betreffenden Faden durchsetzt wird. Seltener ist eine andere Anschwellung unweit von der Grenze zwischen dem dickeren und dem dünneren Theile des Fadens vorhanden. Die anderen fadenförmigen Gebilde (Taf. VI, Fig. 5) sind sehr dünn und blass, weshalb es nicht möglich war ihre Form näher zu bestimmen. Da ich diese beweglichen Gebilde, wie gesagt, fast ausnahmslos beim Zerzupfen der Stöcke von *Lepralia pallasiana* (welche ich gerade in der Jahreszeit, wo sie zahlreiche Larven erzeugte, untersuchte) fand, und da die Zellenhaufen, aus denen die uns jetzt beschäftigenden Fäden hervorrage, und die Gewebe von unserer *Lepralia* eine sehr ähnliche Färbung besitzen, so war ich sehr geneigt, die betreffenden Fäden als Samenfäden des in Rede stehenden Thieres zu deuten. Deshalb wurde ich auf die Frage aufmerksam, ob die dickeren Fäden nicht aus einer Anzahl dünnerer zusammengesetzt sind; bei näherer Prüfung war ich dennoch nicht im Stande irgend eine auf ein solches Verhältniss hindeutende Längsstreifung der ersteren wahrzunehmen.

Bevor ich zu Bemerkungen über die Geschlechtstheile von *Tendra* übergehe, will ich noch der hellen, farblosen, gewöhnlich eine mehr oder weniger bedeutende Anzahl von kleinen Körnchen enthaltenden Kugeln, welche in der Leibeshöhle von *Lepralia* massenhaft vorzukommen pflegen, gedenken (Taf. VI, Fig. 7a u. 7b). Man kann nicht selten beobachten, dass ein Haufen solcher Kugeln an der äusseren Fläche des Darmes (am Ende des

Blindsackes, in der Nachbarschaft des Rectums etc.) haftet, und wenn dabei diese Kugeln nur in geringer Zahl vorhanden sind, so erscheint ihr Complex als eine blossе Wucherung des äusseren Darmepithels. Die Massen von beschriebenen Gebilden sitzen auch öfters an der Grenze zwischen je einem braunen Körper (an dessen äussere Membran sie sich offenbar befestigen) und einer jungen Polypidknospe fest (Taf. VI, Fig. 8 g). Mehrere Male habe ich im Innern der beschriebenen Kugeln (deren Contouren bisweilen, wahrscheinlich in Folge der Compression unter dem Deckgläschen, etwas unregelmässig erscheinen) eine moleculäre Körnchenbewegung beobachtet. Der Durchmesser dieser Kugeln ist keine constante Grösse.

Bei meinen Untersuchungen über die Geschlechtstheile von Tendra kam ich zu Ergebnissen, welche ich in Folgendem mittheile.

In einer früheren Mittheilung habe ich von zweierlei Tendrazoocien (nämlich von solchen, welche mit sogenannten Poren versehene Wandungen besitzen, und anderen, welche dieser Poren entbehren) gesprochen. Schon damals schien es mir auffallend, dass ich bei Zoocien mit »porösen« Wandungen niemals weibliche Geschlechtsorgane gesehen, sowie auch keine einzige mit solchen Wandungen versehene Cellule treillissée beobachtet hatte. Da ich aber während meiner ersten Untersuchung an Tendra dem eben erwähnten Umstande keine besondere Aufmerksamkeit gewidmet hatte und deshalb nicht sicher war, ob die in Rede stehende Thatsache bloss von einem Zufall abhängt, oder ob bei den mit Ovarien versehenen Zoocien und den cellules treillissées poröse Wandungen in der That nicht vorkommen, so glaubte ich am besten zu thun, vorläufig diesen Punct mit Schweigen zu übergehen. In Odessa fielen mir die porösen Zoocien von Tendra relativ selten unter die Hände, in Sebastopol dagegen konnte ich die aus ihnen bestehenden Colonien sehr häufig untersuchen, und als ich einst ein Stück eines solchen Tendrastockes von seiner Rückenseite aus betrachtete, entdeckte ich im hinteren Theile mancher Zoocien neben dem Blindsacke des Magens je einen Zellenhaufen, der das Aussehen eines jungen Ovariums hatte¹⁾. Solche Zellenhaufen habe ich seitdem bei sehr vielen, ich glaube bei der Mehrzahl der porösen Tendrazoocien wiedergefunden. Die von der gewöhnlichen Stellung der Ovarien von *T. zostericola* abweichende Lagerung dieser Zellenhaufen und die constante Abwesenheit der »cellules treillissées« bei den aus derartigen Zoocien bestehenden Stöcken gab mir den Anlass zur Vermuthung, dass es sich hier um eine andere Tendraspecies handelte. Ich wurde

1) Ein Theil eines solchen Zellenhaufens ist in der Fig. 9 der Taf. VI abgebildet.

deshalb auf die Frage aufmerksam, ob die nicht selten nebeneinander liegenden Zoecien mit porösen und aporösen Wandungen wirklich einer und derselben Colonie angehören. In der Mehrzahl der Fälle war ich im Stande mich vom Gegentheil zu überzeugen, indem ich die Abstammung der einen und der anderen Zoecien von zwei verschiedenen Primärzoecien constatiren konnte¹⁾. Es versteht sich von selbst, dass, wenn man ein Stück von zwei solchen zusammengewachsenen Colonien von dem von ihnen überzogenen Zosterablatte loslöst, es manchmal geschieht, wenn die in Rede stehenden Colonien eine ziemlich grosse Ausdehnung haben, dass das eine oder das andere, oder gar beide betreffenden Primärzoecien ausserhalb der zu untersuchenden Stücke bleiben. In allen Fällen ist jedoch die gegenseitige Lage der beiderlei Zoecien eine solche, dass sie der Annahme, dass wir ein Bruchstück von zwei zusammengewachsenen Colonien vor uns haben, nicht widerspricht: Niemals habe ich z. B. einen Complex von Secundärzoecien (ohne Primärzoecium) einer Art ringsum von Zoecien anderer Art umgeben gesehen.

Die muthmasslichen Eizellen, von denen oben die Rede war, bestehen an jüngeren Stadien aus einem hellen Protoplasma nebst Nucleus, Nucleolus und Nucleolus²⁾ (Taf. VI, Fig. 9 o, pp, n, n', n''). Bei weiterer Entwicklung treten in ihrem Protoplasma Körnchen von mäsiger Grösse auf, weshalb sie undurchsichtiger werden (Taf. VI, Fig. 9 e'), in keinem von mir beobachteten Stadium aber bekommen diese Eier eine deutlich braune oder (bei durchfallendem Lichte) schwarze Färbung. Ich muss jedoch gleich bemerken, dass ich das definitive Schicksal der in Rede stehenden Zellen nicht verfolgen konnte. In manchen Zoecien mit porösen Wandungen beobachtete ich neben den beschriebenen Zellenhaufen, oder ohne dieselben, Kugeln von verschiedener Grösse, welche ganz das Aussehen der von dem gemeinsamen Haufen losgelösten Eizellen hatten und möglicherweise in der That

1) Man weiss durch SMITT (*Bryozoa maris Borealis et Arctici*: Overs. af Königl. Vetenskaps-Akad. Förhandl. 4868), CLAPARÈDE (*Diese Zeitschr.* Bd. XXI, p. 470) und NITSCHE (*Diese Zeitschr.* Bd. XXI, p. 440), dass die Primärzoecien mancher Chilostomen etwas abweichend von den Secundärzoecien derselben Species gebaut sind. Bei *Tendra* sind die Primärzoecien etwas kleiner und mehr »Tataeförmig« als die Secundärzoecien. Bei den ersteren fand ich immer fünf Stacheln am Rande der Mündungsarea, während bei den letzteren in der Regel drei solcher vorhanden sind.

2) Die jungen noch nicht braunen Eizellen der unzweifelhaften *Tendra zostericola* besitzen auch alle drei genannten Gebilde. (Bei den Eiern, welche schon die braune Färbung angenommen haben, habe ich den Nucleus, Nucleolus und Nucleolus bereits früher beschrieben.)

solche Eizellen darstellten¹⁾ (Taf. VIII, Fig. 9 y). Man findet auch häufig in den uns jetzt beschäftigenden Zooecien die auf der Fig. 14 der Taf. VIII abgebildeten Gebilde vor. Letztere können jedoch, wenn überhaupt ihr genetischer Zusammenhang mit den oben erwähnten Zellen zu vermuthen ist, nur als Zerfallproducte derselben gedeutet werden. Vergebens suchte ich aber nach solchen Gebilden, welche man als aus den in Rede stehenden Zellen entstandenen Embryonalstadien deuten konnte. Dieser Umstand kann jedoch nur darauf hinweisen, dass das Fortpflanzungsgeschäft der muthmasslichen neuen Species während einer anderen Jahreszeit stattfindet. In Bezug auf die von dem Eierstock noch nicht losgelösten Eizellen der porösen Tendrazooecien ist schliesslich zu erwähnen, dass sie auf den durch ihren körnigen Dotter sich auszeichnenden Stadien etwas unregelmässige Contouren besitzen, was durch das Vorhandensein der Vorsprünge und Ausbuchtungen an ihrer Oberfläche bedingt wird (Taf. VI, Fig. 9 o').

Die porösen Tendrazooecien sind Zwitter. In Bezug auf ihre männlichen Geschlechtselemente muss bemerkt werden, dass ich hier stets Bündel von fadenförmigen Zoospermien fand, während letztere bei der unzweifelhaften *Tendra zostericola* in mehr isolirtem Zustande vorkommen und je einen punctförmigen Kopf besitzen.

Wenn wir alle hier in Betreff der zweierlei Tendrazooecien mitgetheilten Thatsachen zusammenfassen, so erscheint es sehr wahrscheinlich, dass im Schwarzen Meere zwei verschiedene *Tendraspecies* leben. Bevor aber die Naturgeschichte und insbesondere die Geschlechtsfortpflanzung der muthmasslich neuen Species besser bekannt ist, kann die Frage nicht definitiv entschieden werden.

Ich wende mich nunmehr zur Darstellung der Entwicklungsvorgänge bei den von mir untersuchten Bryozoen, welche den Hauptgegenstand der vorliegenden Mittheilung bildet.

Ueber die Embryonalentwicklung von *Lepralia* könnte ich nur einen sehr unvollständigen Bericht liefern; ich werde mich hier in Bezug auf diesen Punct mit der Bemerkung, dass die Eier des genannten Moosthierchens eine totale Dotterzerklüftung erleiden, und mit der Abbildung (Taf. VII, Fig. 1) eines bereits aus zweierlei histologischen Elementen bestehenden Stadiums begnügen.

1) Diese Gebilde, welche ich auch bei *Membranipora* beobachtete, erinnern an die von SMITT (Om Hafs-bryozoernas utveckling och fettkroppar) beschriebenen (p. 36) und abgebildeten (Taf. VII, Fig. 3) isolirt in der Körperhöhle liegenden Eizellen von *Flustra membranacea*.

II. Die Larve von *Lepralia pallasiana* (?) und ihre Verwandlung.

Nach ihrer allgemeinen äusseren Gestalt erinnern die Larven von *Lepralia pallasiana* an die von NITSCHÉ beschriebenen Bugula- und Bicellularlarven. Gleich diesen können sie ihre Form bedeutend verändern: bald erscheinen sie, von oben gesehen, fast birnförmig, bald strecken sie sich mehr in der Längsrichtung aus und sehen dann, im Profil betrachtet, den Larven von *Tendra zostericola* ziemlich ähnlich. Sie sind jedoch bedeutend grösser als die letzteren, welches Verhältniss auch zwischen den respectiven ausgewachsenen Moosthierchen besteht. Die Färbung der in Rede stehenden Lepralialarven kann im Allgemeinen als eine braune bezeichnet werden, ist jedoch bei verschiedenen Exemplaren etwas verschieden. So erscheinen sie namentlich für das blosser Auge bald als mehr oder weniger gräuliche, oder fast milchweisse, bald als gelbliche oder gar etwas röthlichbraune Kügelchen. — Ungefähr an der Grenze zwischen der Bauch- und der Rückenfläche (jedoch mehr dieser letzteren angehörend) unserer Larve verläuft eine wimpertragende Zellenzone, deren einzelne Zellen in der Richtung von der Ventral- zur Dorsalseite verlängert sind und je einen hellen Nucleus besitzen, der jedoch nicht immer deutlich wahrgenommen werden kann (vgl. Taf. VII, Fig. 2 u. 3 *z c*, und Fig. 4). Im unteren Theile der Wimperschnur konnte ich jederseits (rechts und links) zwei aus längeren Cilien bestehende Wimperbüschel unterscheiden ¹⁾. Ein solches Gebilde ist auch an jeder Seite des grösseren, oberhalb der Mundfurche sich befindenden Wimperbüschels vorhanden (Taf. VII, Fig. 2, 3 *w, w*). Am oberen Pole der Larve habe ich wiederholt noch einen dünnen unbeweglichen, an seinem freien Ende hakenförmig gekrümmten Fortsatz beobachtet, dessen Bedeutung mir räthselhaft geblieben ist.

Die Mundfurche (Taf. VII, Fig. 2 *s b*) unserer Larve geht ungefähr bis zur Mitte der Bauchfläche. Der in der unteren Hälfte der letzteren sich befindende Saugnapf (Taf. VII, Fig. 2 *v*) ist von einer dunkeln Pigmentzone (*z p*) umgeben, deren Verhältniss zu den ebenso, besonders in ihrem unteren Theile (*σ*), dunklen Rändern der Mundfurche nicht deutlich genug beobachtet werden konnte ²⁾.

1) Diese Wimperbüschel sind an der Fig. 2 u. 3 der Taf. VII nicht abgebildet.

2) Bei dieser Gelegenheit muss ich folgende Bemerkung machen. In meiner früheren Mittheilung, wo ich den Saugnapf der Tendralarven beschrieben habe, habe ich einige Bemerkungen in Bezug auf die Angaben von NITSCHÉ und CLAPARÉDE über den Saugnapf der Bugularlarven gemacht. Meine in Bezug auf die NITSCHÉ'SCHEN Bugularlarven gemachten Bemerkungen beziehen sich aber auch auf seine Bicellularlarven (welche ich durch ein Versehen dabei nicht genannt habe). Diese Anmer-

Am Rücken der Larve bemerkt man die »Kappe« (Taf. VII, Fig. 3 C), welche aus einer Anzahl radiär angeordneter Zellenreihen (C z) besteht. Letztere gelangen nicht bis zum Mittelpunkt des Kreises, dessen Radien sie entsprechen. Die Grenzen zwischen den Zellen, welche verschiedenen Reihen angehören, sind deutlicher als die, welche die Zellen einer und derselben Reihe von einander scheiden, weshalb die in Rede stehende Kappe, beim ersten Anblick ungefähr wie an meiner Fig. 3 der Taf. VII aussieht. In den centralen Enden der erwähnten Zellenreihen, wie es aus der eben citirten Figur ersichtlich ist, findet eine Ansammlung von dunklen Körnchen (Cpg) statt.

Im Innern der Larve bemerkt man, besonders deutlich, wenn man die letztere in etwas comprimirtem Zustande von ihrer Ventralseite aus betrachtet, eine körnige Masse (Taf. VII, Fig. 2 m n), die offenbar der schon von CLAPARÈDE als »Dotterrest« gedeuteten grobkörnigen Centralmasse der Bugulararven entspricht.

Es gelingt selten, die Larven von *Lepralia pallasiana* von oben oder im Profil zu beobachten, und wenn man sie in diesen seltenen Fällen zu stark comprimirt, so gehen sie gewöhnlich zu Grunde, sonst aber pflegen sie ihre Lagerung unter dem Deckgläschen sogleich zu verändern. Ich konnte demnach lange nicht die Frage entscheiden, ob an der ganzen Oberfläche der Larve kleine Wimperhaare vorhanden sind. Nur ein einziges Mal habe ich solche Haare, bei der Betrachtung der Larve von oben, an ihrer Dorsal- und Ventralseite deutlich gesehen.

Obgleich ich, wie schon oben bemerkt wurde, davon nicht ganz sicher bin, ob die von mir eben beschriebene Larve wirklich der *Lepralia pallasiana* angehört, so glaube ich doch diese Beschreibung nicht schliessen zu dürfen, ohne zu erwähnen, dass die Larve des genannten Moosthierchens bereits von SMITT beobachtet wurde¹⁾. Dieser Forscher beobachtete sowohl die kleinen Cilien, welche die ganze Oberfläche der Larve auskleiden sollen, als die aus längeren Haaren bestehende Wimperschnur und Wimperbüschel am oberen Ende der Larve. Was die anderen Organe der uns jetzt beschäftigenden Larve anbetrifft, so spricht SMITT von einem »hufeisenförmigen« an der untern Seite der Larve sich befindenden Organe, welches einen dunkleren Theil und dieser wiederum eine hellere scharfbegrenzte Area einschliessen soll. In Betreff des hufeisenförmigen Organs hält es SMITT für wahrscheinlich, dass dasselbe zur Befestigung der Larve dient, die »hellere Area« aber ist er

kung ist um so nothwendiger, als die von mir an dem angegebenen Orte citirte Zeichnung von NITSCHÉ gerade eine Bicellularlarve darstellt.

1) Om Hafsbyozoernas utveckling och fettkroppar, p. 48. Taf. III, Fig. 14—17.

geneigt als eine Anlage der Tentakelkrone zu deuten¹⁾. Bei der Beschreibung anderer Bryozoenlarven spricht der schwedische Forscher dagegen nur von einem einzigen Gebilde, welches er entweder als ein Befestigungsorgan oder als eine Anlage der Tentakelkrone deuten möchte²⁾.

Es kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass das »vidhäftningsorgan« von SMITT, wenigstens bei den Chilostomenlarven, im Allgemeinen dem Saugnapfe entspricht. Was aber den andern Theil der SMITT'schen Vermuthung anbetrifft, so ist die Entwicklung des ersten Polypids der Primärzoecien seit einigen Jahren hinreichend bekannt, um die Behauptung zu rechtfertigen, dass keine Anlage irgend eines Theiles des Polypids, oder des ganzen Polypids, als solche in der freischwimmenden Larve der Chilostomen vorhanden ist.

Nach dem Gesagten brauche ich kaum besonders hervorzuheben, dass auch bei den von mir untersuchten Lepralialarven die Anlage des Polypids erst nach dem Festsetzen derselben zum Vorschein kommt. Diese Bemerkung mag aber angesichts der neuerdings von SALENSKY³⁾ in Bezug auf die Bugularlarven gemachten Angaben nicht ganz überflüssig sein. Der genannte Forscher glaubt nämlich bei den freischwimmenden Bugularlarven ein Gebilde entdeckt zu haben, welches die Anlage des Polypids darstellen soll. Warum aber SALENSKY diesen Körper, in dem man den Saugnapf ohne besondere Schwierigkeit erkennen kann, für eine solche Anlage hält, sagt er in seiner vorläufigen Mittheilung nicht, wenigstens wird von ihm kein Beweis dafür angeführt, dass es eben das in Rede stehende, bei den freischwimmenden Larven vorhandene Organ und kein ähnlich aussehendes, später auftretendes Gebilde ist, welches sich ins Polypid verwandelt. Und doch widerspricht eine solche Behauptung den bekannten ausführlich beschriebenen Beobachtungen von NITSCHKE und CLAPARÈDE. Ausserdem wissen wir, dass die Polypidknospe und der Saugnapf der Bryozoenlarven, ihrem Aussehen nach, eine oberflächliche Aehnlichkeit mit einander besitzen, so dass, ehe man das letztgenannte Organ genauer untersucht, man es ebensowohl für ein Anheftungsorgan, als für einen Theil der Polypidknospe halten kann (SMITT). Endlich entspricht die Lage des Gebildes, welches SALENSKY als eine Polypidanlage deutet, derselben des Saugnapfes genau. Alles dies zusammengenommen macht es kaum zweifelhaft, dass diese Angabe SALENSKY's auf einem Irrthum beruht. (Der Umstand, dass in den bis jetzt in der zoologischen Literatur vorhandenen Beschreibungen

1) l. c. p. 18.

2) l. c. p. 20. 22.

3) S. dessen vorläufige Mittheilung in dieser Zeitschr. Bd. XXIV, p. 343.

der Bugulararven von der ventralen Lagerung des Saugnapfes keine Auskunft gegeben wird, kann wohl einen solchen Irrthum in gewissem Grade begünstigt haben.)

Es ist überflüssig die ersten Veränderungen, welche in der Larve von unserer Lepralia nach ihrem Festsetzen stattfinden, ausführlich zu beschreiben, da dieselben im Wesentlichen mit dem, was in dieser Hinsicht von den Bugulararven bekannt ist, übereinstimmen. Einige kurze Bemerkungen in Bezug auf diesen Punct mögen deshalb genügen. An dem auf der Fig. 5 der Taf. VII dargestellten Stadium, sowie auch an den jüngeren, besteht die Hautschicht der Larve aus dicht neben einander liegenden Zellen, zwischen welchen später Lacunen auftreten (Taf. VII, Fig. 7 *a* u. Fig. 10 *b*), deren Anwesenheit die Endocyste der fertigen Zooecien characterisirt. Auf den etwas späteren als die eben erwähnten Stadien, welche aber im Allgemeinen denselben ziemlich ähnlich sehen, beginnt schon die Verkalkung der Wandungen des jungen Zooeciums, was die Untersuchung seiner innern Organe bedeutend erschwert. Bemerkenswerth ist es, dass, nachdem diese Verkalkung begonnen und im Innern der Larve schon die Polypidknospe mit ihren Tentakelanlagen vorhanden ist, das junge Zooecium eine starke Krümmung (Taf. VII, Fig. 7, 8, 8 *A*) erleidet, wobei seine oberen Ecken sich in zwei hörnerartige Gebilde (*E*) ausziehen. Ich muss jedoch bemerken, dass die an meiner Taf. VII, Fig. 7, 8 u. 8 *A* abgebildeten Exemplare die einzigen waren, bei denen ich die in Rede stehende Krümmung beobachtete, weshalb es wohl möglich ist, dass ich es hier mit einer Missbildung zu thun hatte.

Nur ein verhältnissmässig kleiner Theil der Bauchfläche des Zooeciums (Mündungsarea) bleibt unverkalkt und lässt schon früh die Anlage des Deckels erkennen (Taf. VII, Fig. 10 *aa*, *Op*). Die paarige Verdickung, welche man am oberen Ende der jungen Tentakelscheide (Taf. VII, Fig. 10 *x*) vorfindet, halte ich für die Anlage der zwei blasenförmigen Gebilde, welche bei den ausgewachsenen Polypiden von *Lepralia pallasiana* jederseits unter dem Deckelapparat (an der äusseren Seite der Tentakelscheide) gelegen sind. Die Wandungen dieser Blasen bestehen aus zwei Zellschichten, deren Verhältniss zu den zwei Schichten der Tentakelscheide mir unbekannt geblieben ist.

Die erste Anlage des ganzen Darmtractus bildet sich (Taf. VII, Fig. 9, 9 *A*, *Oe*, *M*, *Rt*, 11, 12) unabhängig von der braunen Masse (*m*, *n*), wie es bekanntlich bei *Bugula* und einigen anderen Bryozoen (nicht aber bei *Tendra zostericola*) der Fall ist. (Man vergleiche meine Fig. 9 *A*, 11, 12 u. 13 der Taf. VII mit der CLAPARÈDE'schen Fig. 3 *G* und 3 *F* seiner Taf. X.) Bei weiterer Entwicklung nimmt die braune Masse allmählig

ab, was auch schon von NITSCHKE und CLAPAREDE bei den Bugularven beschrieben wurde. Dabei verbleibt aber diese Masse bei unserer Lepralia nicht immer ausserhalb der Höhlung des Darmtractus, wie es bei Bugula der Fall sein soll, sondern wird stückenweise ins Innere des jungen Nahrungsschlauches eingenommen und offenbar als Nahrung verwendet. Diese meine Behauptung ist auf folgende Beobachtungen gegründet.

Sobald der Magen gebildet ist, hängt er mit seinem Blindsack an der Bildungsmasse (Taf. VII, Fig. 9, 11, 12, 13 *m, m*), welche, wie gesagt, während der weiteren Entwicklung immer kleiner wird. An solchen Stadien beobachtete ich neben dem Haupthaufen der braunen Masse mehrere von ihm losgelöste kleinere Klümpchen, welche im Innern des Darmes des betreffenden Primärzooeciums zu liegen schienen. Andere, den eben erwähnten Fragmenten der »Bildungsmasse« vollkommen ähnliche braune Klümpchen befinden sich sicherlich im Innern des betreffenden jungen Nahrungsschlauches in der Nachbarschaft des Blindsackes, oder waren näher zum Eingang ins Rectum gelangt und wurden von den Wimpercilien, welche an dieser Stelle die innere Fläche des Darmes auskleiden, in eine rotirende Bewegung gesetzt (Taf. VII, Fig. 12 *m n f*). Zum Gesagten muss ich noch hinzufügen, dass ich an den optischen Durchschnitten der hier in Rede stehenden Stadien niemals eine Scheidewand zwischen der braunen Masse und der Höhlung des Blindsackes finden konnte. (Man vergleiche die Fig. 11, 12 u. 13 der Taf. VII.)

Wenn von der braunen Masse nur ein verhältnissmässig kleines Klümpchen geblieben ist, hängt das letztere an dem Blindsacke des Magens in der Weise, dass es die Höhlung desselben von unten schliesst, indem an diesem Orte die Darmwandungen eine Lücke zu haben scheinen (Taf. VII, Fig. 11 u. 12 *m n*).

An etwas späteren Stadien sehen wir, dass der Rest der braunen Masse von den Wandungen des Blindsackes umwachsen ist, so dass er im Innern des nunmehr fertigen Nahrungsschlauches sich befindet. (Taf. VII, Fig. 14 u. 14 *A, m n*).

Der eben beschriebene Process des Ueberganges der schön von CLAPAREDE als ein »Dotterrest« aufgefassten braunen Masse ins Innere des Darmes ist offenbar mit dem Umwachsen des Nahrungsdotters so vieler Thierembryonen z. B. der Embryonen des Scorpions oder der Vertebraten, und insbesondere der Amphibien, bei welchen kein ausserhalb des eigentlichen Embryonalleibes sich befindender Dottersack vorkommt, zu parallelisiren. Der Hauptunterschied zwischen beiden erwähnten Fällen besteht darin, dass bei den letztgenannten Thieren

die Ausbreitung des Darmdrüsenblattes, resp. die Bildung des Darmes (oder des Dottersackes) zugleich als ein Process des Umwachsens des Nahrungsdotters sich erweist, während bei Lepralia der letztere relativ spät und in Folge eines secundären Vorgangs in die Höhlung des Nahrungsschlauches eindringt. Dagegen verhalten sich die erste Anlage der Darmhöhle des Flusskrebse¹⁾ und das entsprechende Gebilde von Lepralia zur betreffenden Dottermasse ziemlich ähnlich: Die erste Anlage des Nahrungsschlauches entsteht in Form einer Einstülpung (Astacus), oder einer localen Verdickung (Lepralia) des Blastoderms, und die Einstülpungshöhle, oder die im Innern der Blastodermverdickung entstandene Cavität (resp. die Höhle des künftigen Verdauungstractus) wird von dem Nahrungsdotter durch eine Zellschicht (bei Lepralia, Dank der früheren Entwicklung eines dem Darmfaserblatte homologen Gebildes, durch zwei Zellschichten) getrennt. Bei weiterer Entwicklung wird der Nahrungsdotter der Flusskrebsembryonen in die Zellen des Darmdrüsenblattes als Nahrungsmaterial aufgenommen²⁾, ohne dass dabei an irgend welchem Orte des genannten Blattes Lücken entstehen, bei Lepralia aber scheint dieser letztere Umstand zu Stande zu kommen, indem die braune Masse als solche ins Innere des Darmes gelangt. Wenn wir also das Verhalten des Nahrungsdotters zur Darmanlage in den drei erwähnten Fällen (Vertebraten und Scorpion, Flusskrebs, Lepralia) vergleichen, so sehen wir, dass wir es dabei mit verschiedenen Variationen auf ein und dasselbe Thema zu thun haben. Solche Deutung des uns jetzt beschäftigenden Processes bei Lepraliarlarven ist so selbstverständlich, wenn man das »Polypid« als Bryozoen-darm auffasst, dass alle oben gemachten Vergleichen mit Embryonalvorgängen der Vertebraten und Arthropoden überflüssig wären, wenn in der Morphologie der Bryozoen keine Polymorphismustheorie herrschte.

III. Ueber die Entwicklung des »Polypids« im Innern der Secundärzooecien und die Bedeutung der sogen. braunen Körper.

Ich habe bereits anderswo einige Thatsachen aus der Entwicklungsgeschichte des »Polypids« mitgetheilt, auf deren Grund man die äussere Schicht der Polypidknospe als ein mit dem Muskelblatte verschiedener Thierembryonen zu parallelisirendes Gebilde betrachten muss, was selbstverständlich mit der Annahme der Individualität des

1) Бобреткій, Къ Эмбриологiи Членистоногихъ. Кiевъ 1873, p. 16. Taf. I, Fig. 5—8.

2) BOBRETZKY l. c. p. 48, 49. Taf. I, Fig. 9, 10.

»Polypids« unverträglich ist. Jetzt bin ich im Stande, zu Gunsten der eben erwähnten Deutung der äusseren Schicht der Polypidknospe noch einige neue Beobachtungen anzuführen. Bevor ich mich aber zur Beschreibung meiner Untersuchung über diesen Gegenstand wende, muss ich noch einer jüngst erschienenen Publication gedenken, welche dieselbe Frage, namentlich die Entwicklung des »Polypids« behandelt: ich meine den Aufsatz des Herrn KOROTNEFF¹⁾, welcher die Entstehung verschiedener Theile des Polypids von Paludicella aus zwei zunächst sich differenzirenden Knospenblättern beschreibt. Er lässt den Lophophor »und folglich das Nervensystem« aus dem inneren Knospenblatte, die Muskeln und den Darmcanal (mit Ausnahme des Oesophagus, welcher auf Kosten der beiden Blätter entstehen soll) dagegen aus dem äusseren Blatte sich entwickeln. Obwohl er nirgends ausdrücklich behauptet, dass die Tentakelscheide nur dem äusseren Blatte ihren Ursprung verdankt, scheint es mir aus seinen Zeichnungen und seiner ganzen Darstellung klar genug zu sein, dass er solcher Meinung ist. »Wenn wir diese Entstehungsweise der Organe zu Rathe ziehen«, sagt KOROTNEFF, »so können wir die zwei erwähnten Bildungsschichten mit den Embryonalblättern anderer Thiere vergleichen. Die Knospung des Polypids (welches der Verfasser als ein Individuum betrachtet) weicht folglich von dem gemeinsamen Entwicklungstypus nicht ab«²⁾. Kein weiterer Beweis für diesen eigenthümlichen Schluss ist in dem citirten Aufsätze zu finden. Im Gegentheil stehen die Angaben, welche KOROTNEFF selbst in Bezug auf die Entstehung der Musculatur des »Polypids« macht und welche im Wesentlichen mit dem, was ich bei den Chilostomen Bryozoen beobachtete, übereinstimmen, mit der Annahme, dass das »Polypid« als Einzelthier anzusehen ist, im Widerspruch. Was aber die Behauptung des genannten Forschers, dass der Mittel- und Hinterdarm der Paludicella nur von dem äusseren Blatte der Polypidknospe seinen Ursprung nimmt, anbetrifft, so muss ich bemerken, dass diese Behauptung weder mit dem, was wir von der Entwicklung des »Polypids« bei den Chilostomen wissen, noch mit den Resultaten, zu welchen METSCHNIKOFF bei seiner Untersuchung der Entwicklungsvorgänge bei den Süßwasserbryozoen³⁾ gekommen ist, übereinstimmt. Und wenn wir dabei die von KOROTNEFF selbst gemachte Versicherung, dass er die Veränderungen, welche im Innern der Knospe vor sich gehen, nicht

1) Почованіе Paludicella in Цзвѣстія Общества любителей Естественнаго, Антропологіи и Этнографіи. Москва 1874, p. 45.

2) l. c. p. 48.

3) Mélanges biologiques, tirés du Bulletin de l'Acad. des sc. de St. Petersburg. Tome VII, p. 676.

deutlich beobachten konnte¹⁾, nicht ausser Acht lassen, so müssen wir natürlich den in Rede stehenden Theil seiner Angaben als ganz unwahrscheinlich bezeichnen.

Ich gehe nunmehr zur Beschreibung meiner eigenen Beobachtungen über.

Ich habe schon in einer früheren Mittheilung über die Rolle, welche die zwei Knospenblätter in der Entwicklung der Tentakelscheide und der Tentakeln bei *Tendra zostericola* spielen, berichtet. Eine ganz ähnliche Entstehungsweise der genannten Theile habe ich neuerdings bei *Membranipora* und *Lepralia* beobachtet. Ich will hier die Entwicklung der Tentakelmusculatur aus der vom äusseren Knospenblatte abstammenden inneren Zellmasse der Tentakelanlagen etwas ausführlicher, als ich es früher gethan, beschreiben. Nachdem die Spaltung der inneren Schicht der Tentakelanlagen eingetreten ist, gewinnt die in Rede stehende Spalte im Längsdurchschnitt das Aussehen einer wellenförmigen Linie (Taf. VIII, Fig. 44 *T c*) dadurch, dass spindelförmige mit Nucleus und Nucleolus versehene Zellen alternirend einander gegenüberstehen; bei Einwirkung von Essigsäure auf die Polypidknospen von *Lepralia* konnte ich mich davon überzeugen (Taf. VIII, Fig. 44a *T m c*). Bei weiterer Entwicklung wird diese Spalte zu einer deutlichen dann ziemlich breiten Höhle, während die Muskelschicht im Längsdurchschnitt die Gestalt eines dünnen Streifens mit in einigem Abstand von einander liegenden Anschwellungen annimmt. Bevor aber die Muskelzellen ihre spindelförmige Gestalt verloren haben und die innere Spalte der Tentakelanlagen zu einer deutlichen Höhlung geworden, beginnen schon die Tentakeln im Inneren der noch nicht nach aussen geöffneten Tentakelscheide sich zu contrahiren. An solchen Stadien sind auch, wenigstens bei *Lepralia*, die Wimperhaare an der Oberfläche der Tentakeln vorhanden.

Die Entwicklung des grossen Retractors (aus dem äusseren Knospenblatte) habe ich bei *Membranipora* verfolgt und auch bei *Tendra* solche Stadien gesehen, welche einen ganz ähnlichen Ursprung des genannten Muskels beweisen (man vergleiche die Fig. 4—7 und 8 u. 9 der Taf. VIII *R* — Anlage des Retractors).

Die ersten Anlagen des in Rede stehenden Gebildes treten in Form einer mehr oder weniger ausgeprägten mit Ausläufern versehenen Verdickung des äusseren Knospenblattes auf (Taf. VIII, Fig. 4, 2, 3, 8, 9 *R*). Zuweilen ist die erwähnte Verdickung kaum merklich (s. Fig. 4 u. 2 der Taf. VIII), so dass die gesammte Anlage des Retractors als eine Reihe

1) l. c. p. 46.

von Fortsätzen erscheint, deren Zahl und Dicke auch einer Variation unterworfen ist. Ueberhaupt scheint die Zertheilung jenes Auswuchses des äusseren Knospenblattes, welcher sich in den grossen Retractor verwandelt, in einzelne faserartige Gebilde nicht immer einem und demselben Alter der in Rede stehenden Anlage zu entsprechen, so wie sie auch in ihren secundären Momenten einer Variation unterworfen zu sein scheint, insofern, als man diese Anlage auch an den späteren Stadien bald aus einer Anzahl mehr oder weniger dünner Stränge bestehend, bald in Gestalt einiger miteinander in Verbindung stehender breiter Platten vorfindet (vgl. die Fig. 5 r u. 6 R der Taf. VIII). Es ist aber auch möglich, dass die eben angeführten Differenzen im Aussehen der Retractoranlagen der sonst in gleichem Grade ausgebildeten Polypidknospen, zum Theil wenigstens, in dem Umstande ihren Grund haben, dass die ersten Anlagen des Retractors bald früher, bald später aufzutreten im Stande sind, oder dass ihre Entwicklung nicht immer mit einer und derselben Schnelligkeit vor sich geht.

Ich habe anderswo auf das Auftreten von Ausläufern des äusseren Knospenblattes an jenen Stellen, wo später die Parietovaginalbänder erscheinen und auf die daraus folgende Wahrscheinlichkeit der Entstehung dieser Gebilde auf Kosten des genannten Blattes aufmerksam gemacht. Jetzt bin ich im Stande hinzuzufügen, dass, wenn die Parietovaginalbänder sich schon als solche erkennen lassen, man sehr deutlich wahrnehmen kann, dass sie (resp. die in ihnen vorhandenen Muskelfasern) eine directe Fortsetzung der äusseren Schicht der Tentakelscheide darstellen (Taf. VIII, Fig. 12, 13 Pv, e), wie es auch bei den ganz fertigen Parietovaginalbändern der Fall ist. Ich glaube deshalb annehmen zu dürfen, dass auch die Parietovaginalbänder, resp. ihre Muskelemente, aus dem äusseren Knospenblatte entstehen. Die betreffenden Beobachtungen habe ich an *Tendra* und *Membranipora* gemacht.

Zum Schluss will ich einige Bemerkungen über die Bedeutung der sogen. braunen Körper mittheilen. Ich brauche hier nicht bei der älteren Literatur dieser Gebilde zu verweilen, da dieselbe von CLAPARÈDE in seinen »Beiträgen zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Seebryozoen«¹⁾ angeführt und ihr Inhalt ebendasselbst resumirt wird. Ich habe bereits oben gesagt, dass es hauptsächlich die Controverse zwischen SMITT und NITSCHÉ in Bezug auf die Deutung der braunen Körper als Keimkapseln gewesen, die mir den Anlass gab, die in Rede stehenden Gebilde zu untersuchen. Dabei habe ich auch erwähnt, dass ich die Angaben SMITT's in Bezug auf diesen Punct nicht bestätigen kann. Meine negativen Resultate stimmen hier also mit denen von NITSCHÉ

1) Diese Zeitschrift Bd. XXI, p. 147—149.

überein. Jedoch kann ich gegen SMITT auch positive Beobachtungen anführen, die zugleich der Behauptung NITSCHÉ's, dass die Berührung der Polypidknospe und des braunen Körpers »eine durchaus accidentelle« ist und »weist durchaus nicht auf eine Beziehung zwischen den beiden Gebilden hin«¹⁾, widersprechen. Meine Untersuchung der braunen Körper hat mich nämlich zu folgenden Resultaten geführt.

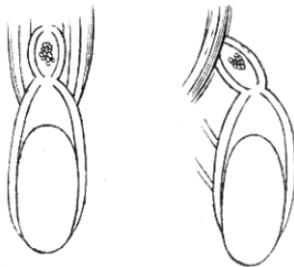
Die sehr junge Polypidknospe tritt bald früher bald später in Verbindung mit dem in demselben Zoocium sich befindenden braunen Körper (Taf. IX, Fig. 4 u. 2; Taf. VI, Fig. 8K). Um sich zu überzeugen, dass hier eine wirkliche Verwachsung, nicht nur eine »zufällige Berührung« der beiden Gebilde stattfindet, muss man die betreffenden Polypidknospen mit den ihnen zugehörigen braunen Körpern aus den respectiven Zoocien herauspräpariren, was jedenfalls bei Tendra (und insbesondere, wenn man mit den jüngsten Stadien der Polypidknospen zu thun hat) ziemlich schwierig ist. Bei Lepralia dagegen braucht man nur einen Theil eines Stockes, wo der Verjüngungsprocess in manchen Zoocien vor sich geht, vermittelst der Präparirnadeln in kleine Stückchen zu zertheilen, und einige, manchmal zahlreiche, Polypidknospen mit den an ihren Darmanlagen haftenden braunen Körpern fallen aus den Zoocien in das umgebende Meerwasser heraus. Wenn das auf dem Objectträger sich befindende Wasser in Bewegung begriffen ist, oder wenn man die in Rede stehenden Polypidknospen (oder die braunen Körper) vermittelst einer Präparirnadel bewegt, so sieht man, dass jede solche Knospe mit ihrem braunen Körper als ein Ganzes sich bewegen und dass selbst die gegenseitige Lagerung der beiden Gebilde dieselbe bleibt, wenn sie nicht etwa mit Gewalt geändert wird. Bei Lepralia kann man die mit den braunen Körpern verbundenen Polypidknospen einem ziemlich starken Druck unterwerfen, ohne dass diese Verbindung dadurch gestört würde.

Bei weiterer Entwicklung beginnen die Wandungen des sich bildenden Mitteldarmes den braunen Körper allmähig zu umwachsen (Taf. IX, Fig. 4 u. 5 K), so dass der letztere endlich ins Innere des genannten Darmabschnittes gelangt (Taf. IX, Fig. 6, 7, 8 K). Während dieses Processes muss selbstverständlich die Continuität der Darmwandungen in irgend welcher Weise gestört werden, da der braune Körper ursprünglich ausserhalb der Knospenhöhle liegt. In Bezug auf die Frage aber, wie diese Lückenbildung vor sich geht, bin ich nicht im Stande etwas Positives zu sagen. Doch scheinen einige von mir gesehene Stadien (z. B. das auf der Taf. IX, Fig. 3 abgebildete) darauf hinzuweisen,

1) Diese Zeitschrift Bd. XXI, p. 466.

dass hier, wenigstens bei Tendra, wo ich den ganzen Process^s des Ueberganges des braunen Körpers ins Innere des Darmes mit relativ grösserer Vollständigkeit verfolgen konnte, eine Verschmelzung jenes Theiles der Darmwandungen, welcher den zerfallenen Tentakeln (*t h*) des früheren »Polypids« anliegt, mit diesen Tentakeltrümmern zu Stande kommt, und dass die ganze so entstandene histolysirte Masse als Nahrung verwendet wird, während (und dies ist schon eine Thatsache) der von einer mehr resistenten Hülle umgebene braune Körper unverändert ins Rectum übergeht, um dann wahrscheinlich ausgeworfen zu werden.

Dass die braunen Körper wirklich ins Innere der jungen Polypide gelangen, davon habe ich mich durch verschiedene und zahlreiche Beobachtungen überzeugt. So habe ich z. B. mehrere Male die betreffenden jungen »Polypide« aus den respectiven Zoecien herauspräparirt, dann ein und dasselbe Exemplar in verschiedenen Lagerungen beobachtet und dabei immer gesehen, dass die Wandungen des Blindsackes den braunen Körper umfassten: von einer optischen Täuschung konnte man jedoch nur bei gewissen Lagerungen der in Rede stehenden Gebilde irre geleitet werden. Zur näheren Erläuterung des Gesagten führe ich hier zwei schematische Zeichnungen eines und desselben »Polypids« mit seinem braunen Körper an.



Bei solchen Stadien, an welchen die Wandungen des einen braunen Körper einschliessenden Blindsackes am unteren Ende des letzteren noch sehr dünn waren, oder möglicherweise gar eine Lücke hatten, konnte ich manchmal den braunen Körper aus dem Blindsacke ganz allmählig auspressen und dabei das mit dem Austritt des braunen Körpers parallel gehende Zusammenfallen der Blindsackwandungen beobachten. Bisweilen gelang es mir bei den späteren Stadien durch Compression des »Polypids« den braunen Körper aus dem Blindsacke zum Theil ins Rectum überzuführen, wobei der letztgenannte Abschnitt des Bryozoendarmes sich etwas erweitern musste.

Es ist unmöglich, den Uebergang des braunen Körpers ins Innere des jungen Nahrungsschlauches eines Bryozoons zu verfolgen, ohne dabei an die Aufnahme des Nahrungsdotters verschiedener Thierem-

bryonen in den sich bildenden Darm zu denken, und so stossen wir an die Frage an, inwiefern der braune Körper selbst mit dem Nahrungsdotter verglichen werden kann. Um diese Frage zu beantworten, müssen wir auf die Uebergangsstadien zwischen beiden Gebilden unsere Aufmerksamkeit lenken. Als eins der Extreme können wir den keine Furchung erleidenden Nahrungsdotter der Eier mit typischer partieller Dotterzerklüftung betrachten. Dann mögen solche Fälle folgen, wo die centralen Theile der ersten, in Folge einer totalen Dotterzerklüftung entstandenen Embryonalzellen sich in Nahrungsdotter verwandeln (Asellus, Iliä, Portunus, Phryxus nach den Beobachtungen METSCHNIKOFF'S¹⁾, oder wenn solche Zellen selbst »Saftzellen« der Siphonophoren²⁾ während der Ontogenie als Nahrung resorbirt werden.

Ein weiterer Schritt in der Differenzirung der die Nahrungsmasse liefernden Theile wird (nach Beobachtungen von BOBRETZKY³⁾ bei Astacus und Palaemon gethan, wo die genannte Masse aus einem Theile des Darmdrüsenblattes entsteht. Noch weiter ist die in Rede stehende Differenzirung bei der Tendralarve oder beim Cyphonautes fortgeschritten, indem hier die braune Masse dem histolysirten Darmtractus ihren Ursprung verdankt. Von dem histolysirten Nahrungsschlauch einer Larve zum histolysirten Verdauungstractus eines ausgewachsenen Thieres ist endlich nur ein sehr kleiner Sprung zu thun. Wir sehen also, dass der braune Körper durch eine ganze Reihe von Uebergängen mit dem Nahrungsdotter verbunden ist⁴⁾.

Nach allem Gesagten müssen wir das periodische Verlieren und Wiederersetzen der »Polypide« bei den Bryozoen zwar als einen sehr eigenthümlichen, aber keineswegs als einen ganz isolirt dastehenden Vorgang bezeichnen.

Bei der Verwandlung der Tendralarve oder des Cyphonautes wird der Darmtractus dieser Larven durch ein ziemlich abweichend gebautes »Polypid« ersetzt, während später gleichartige »Polypide« nacheinander folgen: dies ist offenbar mit dem Umstande, dass bei der Metamorphose überhaupt nicht unbedeutende Veränderungen in dem

1) Мечниковъ. Исторія развитія Nebalia. С. Петербуръ 1868. р. 9.

2) METSCHNIKOFF, Studien über die Entwicklung der Medusen und Siphonophoren. Diese Zeitschrift Bd. XXIV.

3) l. c. р. 23 u. 81, 82.

4) Die während der postembryonalen Entwicklung der Dipteren (WEISSMANN) und Hymenopteren (ULIANIN. S. seine Bemerkungen über die postembryonale Entwicklung der Biene in »Цвѣстія Общества любителей Естествознанія, Антропологии и Этнографія« Т. X. Москва 1872) stattfindende Histolyse kann auch mit den uns jetzt beschäftigenden Entwicklungsvorgängen der Bryozoen gewissermassen verglichen werden.

Organismus der Larve stattfinden, was beim späteren Wechsel der »Polypide« nicht der Fall ist, nahe verbunden.

Die zweimalige Entstehung und Resorption der Nahrungsmasse während der Embryonalentwicklung von *Astacus* und *Palaemon*¹⁾ kann als erste Andeutung der Periodicität eines solchen Processes betrachtet werden.

Jedenfalls besteht zwischen dem periodischen Wechsel der »Polypide« bei den Bryozoen einerseits und allen übrigen oben angewiesenen Vorgängen andererseits der Unterschied, dass die letzteren eigentlich der Ontogenie angehören, was beim ersteren nicht der Fall ist. Diesem Unterschiede ist jedoch kein zu grosser Werth beizumessen, zumal es unmöglich ist zwischen Ontogenie und dem Leben des ausgewachsenen Thieres eine scharfe oder constante Grenze zu ziehen, und wenn man z. B. weiss, dass gewisse gesunde Larven sich fortpflanzen können (Pädogenese), so muss man nicht zu rasch die normale Neubildung der inneren Organe gewisser ausgewachsener Thiere für ein physiologisches Paradoxon halten.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VI—IX.

Bedeutung der wiederholt gebrauchten Buchstaben.

- a. a.*, Mündungsarea.
- b.*, der Zellhaufen, welcher die Basis des Eierstockes bildet und sich an die Endocyste befestigt.
- C.*, Kappe.
- C. p. g.*, pigmentirte Enden der radiären Zellreihen, welche die Kappe zusammensetzen.
- C. z.*, radiäre Zellreihen der Kappe.
- c. e.*, Zellen der Endocyste (der Hautschicht der Larve).
- c. k.*, Körnchen, welche in den Lücken zwischen diesen Zellen vorkommen.
- D.*, Querschnitt des cardialen Theiles des Magens.
- E.*, obere Ecken des Zoeciums.
- e.*, äussere Schicht der Polypidknospe (resp. der Tentakelscheide).
- ex.*, »Excretansammlung«.
- g.*, problematische weisse Kugeln, die in der Leibeshöhle von *Lepralia pallasi* (?) vorzukommen pflegen.
- γ.*, die in diesen Kugeln sich befindenden Körperchen.
- H.*, Wimperhaare im Pylorustheile des Magens.
- i.*, innere Schicht der Polypidknospe (resp. der Tentakelscheide) und inneres Epithel des Darmes.
- K.*, brauner Körper.

1) BOBRETZKY l. c.

- K. m.*, äussere Membran des braunen Körpers.
Kn, Knospe.
M, Magen-Mitteldarm.
m, die Membran, welche jedes Ei überzieht und eine Fortsetzung des Zellhaufens *b* bildet.
m. n., »Dotterrest« der freischwimmenden, oder braune Masse (»Bildungsmasse«) der festgesetzten Larven.
m. n. f., die frei ins Innere des Darmes gelangten Fragmente der braunen Masse.
m. p., Pigmentflecke, welche man gewöhnlich bei den jungen Polypidknospen von *Lepralia* vorfindet.
n, Nucleus.
n', Nucleolus.
n'', Nucleolinus.
Oe, Oesophagus.
Op, Deckel.
o, junges Ei.
o. m., reifes Ei.
p, Peritonealschicht des Darmes.
p. p., Dotter.
P, »Poren« des verkalkten Theiles der Wandung der Zooecien.
Pv, Parietovaginalband.
q, dunkler Saum der festgesetzten Larven, möglicherweise der Rest der Pigmentzone (*zp*) oder der wimpertragenden Zellenzone.
R, verschiedene Entwicklungsstadien des grossen Retractor.
Rt, Rectum.
r. b., Polypidanlage.
s. b., Mundfurche.
σ, dunkle Ränder der Mundfurche.
T, Tentakelanlage.
T. c., innerer Spalt der Muskelschicht der Tentakelanlagen.
T. e., Tentakel epithel.
T. m., Muskelschicht der Tentakelanlagen.
T. m. c., Muskelzellen.
T. s., die am vordersten Ende der Tentakelscheide sich befindende Zellansammlung, welche wahrscheinlich eine Rolle bei der Ausbildung des Deckelapparates spielt¹⁾.
T. v., Tentakelscheide.
t. h., Tentakelrümmer.
v, Saugnapf.
W, Wimperbüschel.
x, Anlage der problematischen blasenförmigen Gebilde, welche bei den ausgewachsenen Polypiden von *Lepralia* jederseits unter dem Deckelapparat gelegen sind.
y, Eizellen?
Z. c., Wimperzone,
Z. p., die den Saugnapf umgebende pigmentirte Zone.

1) Vergl. NITSCHKE l. c. p. 462. Taf. XXXVI *x'*.

Tafel VI.

- Fig. 1 u. 2. Eierstock von *Lepralia*.
 Fig. 3. Ein isolirt dargestelltes reifes Ei des genannten Moosthierchens.
 Fig. 4. Eierstock von *Lepralia* im Profil.
 Fig. 5 u. 6. Die in der Leibeshöhle von *Lepralia* vorkommenden problematischen Gebilde. *F*, dünnerer Theil der beweglichen fadenförmigen Gebilde. *A*, Anschwellung derselben.
 Fig. 7. Die in der Leibeshöhle von *Lepralia* vorkommenden hellen Kugeln.
 Fig. 8. Eine junge »Polypidknospe« (von *Lepralia*) nebst einem braunen Körper (*K*) und einer Masse von hellen Kugeln (*g*).
 Fig. 9. Ein Theil eines in einem porösen Tendrazooecium sich befindenden Ovariums. *o*, *o*, jüngere, *o'*, *o'*, ältere Eizellen.

Tafel VII.

Alle Abbildungen der Tafel VII beziehen sich auf *Lepralia*.

- Fig. 1. Ein bereits aus zweierlei histologischen Elementen bestehendes Ei (Embryo).
 Fig. 2. Eine freischwimmende Larve von der Bauchfläche gesehen.
 Fig. 3. Eine solche von der Rückenseite.
 Fig. 4. Zwei Zellen der wimpertragenden Zone der Larve (von der Fläche gesehen).
 Fig. 5. Ein sehr junges Primärzooecium (eine festgesetzte Larve), von der Bauchseite betrachtet.
 Fig. 6. Ein junges Primärzooecium im Profil.
 Fig. 7. Ein junges Primärzooecium, bei dem schon eine Ausbuchtung (*A*) der Rückenseite vorhanden ist (Profilansicht).
 Fig. 7a u. 7b. Zwei Stellen der Endocyste des auf der Fig. 7 abgebildeten Zooeciums (von der Fläche gesehen). Die zwei Linien, welche diese zwei Abbildungen mit der Fig. 7 verbinden, zeigen die zwei Stellen der Larvenhautschicht, welche in der Fig. 7a, resp. 7b unter stärkerer Vergrößerung abgebildet sind.
 Fig. 8. Ein (abnormes?) junges Primärzooecium, bei welchem die Krümmung (resp. die Ausbuchtung der Rückenseite) scharf ausgeprägt ist. Ansicht von oben. *E*, die oberen Ecken des Zooeciums.
 Fig. 8A. Dasselbe Zooecium, ungefähr im Profil. *E*, die oberen Ecken des Zooeciums.
 Fig. 9. Ein mehr als alle vorhergehenden entwickeltes junges Primärzooecium von der Bauchfläche (*M*, Anlage des Mitteldarmes [des Magens]).
 Fig. 9A. Dasselbe Zooecium vom Rücken gesehen (*M*, Anlage des Mitteldarmes [des Magens]).
 Fig. 10. Noch etwas weiter entwickeltes junges Primärzooecium, von der Ventralseite gesehen.
 Fig. 10 a. Tentakelanlagen des in Figur 10 abgebildeten Zooeciums.
 Fig. 10 b. Ein Theil der Mündungsarea desselben Zooeciums (von der Fläche gesehen).
 Fig. 11. Ein noch nicht fertiger Blindsack des ersten »Polypids« eines Primärzooeciums nebst einem Klumpen brauner Masse (*m. n*) im Profil.
 Fig. 12. Ein noch nicht ganz ausgebildetes erstes Polypid eines primären Zooeciums (das Polypid wurde zum Theil aus seinem Zooecium, welches nicht ab-

gebildet ist, herauspräparirt). Man sieht einige Fragmente der braunen Masse (*m. n. f*) im Innern des Darmes liegen.

Fig. 13. Ein Primärzooecium mit einer Knospe (*Kn*) des ersten Secundärzooeciums, von der Rückenseite.

Fig. 14. Ein bereits fertiger Blindsack des ersten »Polypids« eines primären Zooeciums, im Profil. Im Innern des Blindsackes sieht man den Rest der braunen Masse (*m. n*) liegen.

Fig. 14A. Derselbe Blindsack von der Rückenseite.

Tafel VIII.

Fig. 1—7. Entwicklung des grossen Retractors (*R*) von Membranipora (aus der äusseren Schicht der »Polypidknospe«).

Fig. 8. Eine junge »Polypidknospe« von Tendra nebst Tentakeltrümmern (*t. h*) des histolysirten früheren »Polypids«, welche dieselbe mit einem braunen Körper (*K*) vereinigen. *R*, Anlage des grossen Retractors (optischer Längsdurchschnitt).

Fig. 8a. Tentakelanlagen der auf der Fig. 8 abgebildeten Polypidknospe.

Fig. 9. Unterer Theil einer »Polypidknospe« von Tendra mit einer etwas mehr entwickelten Anlage des grossen Retractors (*R*). *y, y*, Isolirt in der Körperhöhle des die eben erwähnte »Polypidknospe« enthaltenden (porösen) Tendrazooeciums liegende Eier (?).

Fig. 9a. Tentakelanlagen der »Polypidknospe«, deren Retractoranlage auf der Fig. 9 dargestellt ist.

Fig. 10. Tentakelanlagen einer jungen »Polypidknospe« von Lepralia im optischen Längsdurchschnitt.

Fig. 11. Eine weiter entwickelte Tentakelanlage von Lepralia (optischer Längsdurchschnitt).

Fig. 11a. Ein Theil einer Tentakelanlage derselben »Polypidknospe«, mit Essigsäure behandelt, im optischen Längsdurchschnitt.

Fig. 11b. Die »Polypidknospe« (nebst einem braunen Körper), deren Theile in den Fig. 11 und 11a abgebildet sind.

Fig. 12 u. 13. Zwei Stadien der jungen Parietovaginalbänder von Membranipora.

Fig. 14. Problematische Gebilde, welche in den porösen Tendrazooecien vorzukommen pflegen.

Tafel IX.

Die Fig. 1—7 beziehen sich auf Tendra, die Fig. 8 auf Lepralia.

Fig. 1. Mit einem braunen Körper verwachsene Darmanlage einer jungen »Polypidknospe«.

Fig. 2. Junge »Polypidknospe«, bei welcher die Wandungen des sich bildenden Mitteldarmes den braunen Körper zu umwachsen beginnen. Zwischen den Tentakeltrümmern (*t. h*) und der Höhlung der Darmanlage ist schon keine Scheidewand sichtbar.

Fig. 3. Ein brauner Körper mit der ihn umwachsenden Anlage des Mitteldarmes. Optischer Längsdurchschnitt. Die Schnittebene auf der der übrigen Abbildungen dieser Tafel perpendicular. *D*, Querschnitt des cardialen Theiles des Magens.

Fig. 4, 5 u. 6. Immer spätere Stadien des Umwachsens des braunen Körpers von den Wandungen des sich bildenden Mitteldarmes.

Fig. 7. Der braune Körper befindet sich im Innern des bereits fertigen Mitteldarmes.

Fig. 8. Junger Darmtractus von Lepralia mit einem braunen Körper in seinem Innern.

