

Die subepitheliale Schicht, welche keinen Theil der äußeren Fläche der Gallerte frei lässt, kann durch Abpinseln der äußeren Epithelschicht an Präparaten, welche zuerst der Einwirkung dünner Osmiumsäure unterworfen wurden und hernach in dünner Essigsäure gelegen haben¹, sehr gut zur Anschauung gebracht werden. Durch fortgesetztes Maceriren gelingt es dann auch die Bestandtheile der subepithelialen Schicht zu isoliren.

Wir können in derselben zwei Lagen unterscheiden, eine äußere, welche von Ganglienzellen und Nervenfasern eingenommen wird, und eine innere, welche aus den Muskelfibrillen mit ihren Muskelkörperchen besteht.

CLAUS² hat ähnliche Zellen, wie die Ganglienzellen der Muskelzone von Cyanea Annaskala, an Chrysaora entdeckt und dieselben als motorische Ganglienzellen³ gedeutet.

Gebr. HERTWIG⁴ beschreiben ähnliche sternförmige Zellen aus der Subumbrella der Craspedoten, und haben solche von Aequorea Forskalea⁵, welche den Ganglienzellen des Kranzmuskels von Cyanea Annaskala überaus ähnlich sind, abgebildet. Es ist diesen Forschern auch gelungen eine direkte Verbindung dieser Elemente mit dem Ringnerv nachzuweisen⁶.

Im Gegensatz zu CLAUS erklärt EIMER⁷, dass solche große motorische Ganglienzellen bei allen von ihm untersuchten Acraspeden, also auch Cyanea capillata, nicht vorkommen. Die Verhältnisse, welche wir in der subepithelialen Schicht der Muskelzone von Cyanea Annaskala antreffen, bestätigen die CLAUS'sche auch von HAECKEL⁸ anerkannte Entdeckung.

Diese motorischen Ganglienzellen unterscheiden sich von den Ganglienzellen des Randkörpers und der Nesselwarzen dadurch, dass ihnen der halbkugelförmig vorgewölbte fortsatzlose Theil fehlt. Sie sind, wie

¹ Ich habe die HERTWIG'sche Isolationsmethode, ein sehr verdünntes Gemisch von Essigsäure und Osmiumsäure anzuwenden, in so fern modificirt, dass ich zuerst kurze Zeit dünne Osmiumsäure einwirken ließ und dann das etwas gehärtete und gewaschene Präparat in dünner Essigsäure über Nacht maceriren ließ.

² C. CLAUS, Quallen und Polypen der Adria. p. 27.

³ C. CLAUS, Grundzüge der Zoologie. 4. Auflage. p. 279 und: Quallen und Polypen der Adria. p. 26, 27.

⁴ O. u. R. HERTWIG, Das Nervensystem u. die Sinnesorgane d. Medusen. p. 128.

⁵ O. u. R. HERTWIG, Das Nervensystem u. die Sinnesorgane d. Medusen. Taf. VI, Fig. 9.

⁶ O. u. R. HERTWIG, Das Nervensystem u. die Sinnesorgane d. Medusen. p. 79, 80.

⁷ T. EIMER, Die Medusen etc. p. 139.

⁸ E. HAECKEL, System der Medusen. p. 439.

die oben angeführten, von Gebr. HERTWIG entdeckten Elemente, sternförmig (Taf. XXX, Fig. 44, 39). Die Größe ist nicht konstant, und es gleichen die kleineren den größten Ganglienzellen vollkommen. Das Plasma ist körnig und scheint der Streifung zu entbehren, welche ich in den Ganglienzellen der Randkörper gesehen habe. Der kugelige Kern liegt in der Mitte der Zelle und enthält einen verhältnismäßig großen Nucleolus. Die ganze Zelle erscheint abgeplattet und es liegen alle Fortsätze annähernd in einer Ebene der Oberfläche der Muskellamelle an. Die Fortsätze sind ziemlich dick und verdünnen sich, wie dies an den meisten Ganglienzellen unserer Cyanea zu beobachten ist, plötzlich zu einem dünnen körnigen Nervenfasern.

Sowohl an den nicht häufigen Verzweigungen der sehr spärlichen Nervenfasern (Taf. XXX, Fig. 39), wie auch an anderen Stellen im Verlaufe derselben, finden sich spindelförmige Verdickungen (*g'*), die ich für Kerne halte. Auch hier lässt sich diese Deutung, wie an anderen Nervenfasern der Cyanea Annaskala, durch Tinktion mit großer Wahrscheinlichkeit erweisen.

An Querschnitten erkennt man die Ganglienzellen (Taf. XXX, Fig. 38 *g*) als platte, der Muskellamelle dicht aufliegende Körper. Der Nervenplexus ist aber wegen seiner schwachen Ausbildung an Schnitten nicht nachweisbar.

Der unterste und wichtigste Theil des Ektoderms der Muskelzone wird von der Muskellamelle eingenommen. Die Fibrillen, aus denen sie besteht, bilden eine ununterbrochene einschichtige Platte (Taf. XXX, Fig. 39). Die Fibrillen sind, wie BRÜCKE¹ an Aurelia entdeckt und CLAUS² auch an anderen Acraspeden nachgewiesen hat, platte Bänder, welche aus quergestreifter Substanz bestehen. Die Fibrillen der Cyanea Annaskala sind etwa dreimal so breit als dick und laufen an beiden Enden in feine Spitzen aus (Taf. XXX, Fig. 44, 45). An Isolationspräparaten krümmen sie sich gewöhnlich *S*-förmig nach der schmalen Seite und liegen dann immer so, dass man die Konturen der breiten Seite sieht. Nur selten gelingt es eine Fibrille von oben zu sehen, wie dies Figur 45 darstellt. Durch die Vergleichung dieser Bilder mit Querschnitten gelingt es die Bandform der Fibrillen zu erkennen.

In der Muskellamelle liegen diese Bänder so, dass sie sich mit den breiten Seitenflächen berühren und mit einer Kante der Gallerte anliegen.

Das Muskelkörperchen, ein kleiner Plasmaklumpen mit Kern, liegt

¹ E. BRÜCKE, Über die mikroskopischen Elemente, welche den Schirmmuskel der Medusa aurita bilden. Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften Wien. Bd. 48. ² C. CLAUS, Quallen und Polypen der Adria. p. 27.

stets der äußeren Kante der Fibrille an jener Stelle an, wo dieselbe am dicksten ist.

Ich habe ein besonderes Augenmerk auf die Verbindung der Muskelelemente mit den Nervenfasern gerichtet, konnte aber hierüber zu keinem entsprechenden Resultate gelangen. Öfters findet man Muskelkörperchen, die einen Fortsatz entsendenden (Taf. XXX, Fig. 44), und es wäre vielleicht möglich, dass sich die Nervenfasern in das Muskelkörperchen direkt fortsetzt. Ich halte dies zwar selbst nicht für sonderlich wahrscheinlich, möchte aber jene Fachgenossen, die sich mit der Frage beschäftigen, darauf aufmerksam machen.

Durch die Auffindung der von dem Randkörper radial ausstrahlenden Nerven scheint es wohl wahrscheinlich, dass die motorischen Ganglienzellen der Muskelzone mit den Sinnesepithelien der Randkörper und ihrer Umgebung in nervösem Zusammenhang stehen.

Was die Mechanik der Bewegungen des Schirmes unserer Meduse, welche durch die Fibrillen des Kranzmuskels und der Lappenmuskeln bewirkt wird, anbelangt, so ist dieselbe eine sehr einfache. HAECKEL¹ deutet im Einvernehmen mit MERTENS² die Muskelstützleisten als Gebilde, welche dem Skelett höherer Thiere zu vergleichen wären.

Ich möchte es für wahrscheinlicher halten, dass dieselben mehr die Funktion elastischer Fasernetze, wie sie bei Wirbelthieren in den Wandungen der großen Blutgefäße vorkommen, haben, und dass physiologisch die Verwachsungstreifen der Meduse als Skelett anzusehen sind.

Zweifellos sind die Muskelstützleisten einfach durch die erhöhte Thätigkeit des Muskels entstanden, welcher Anfangs flach ausgebreitet, später sich in Falten legte, um den erhöhten Anforderungen zu entsprechen, wie Gebr. HERTWIG³ annehmen. An sich hatten also die Muskelstützleisten ursprünglich keinen Zweck; es füllte eben nur die Gallerte die Falten passiv aus, welche die Muskellamelle allmählich aktiv bildete.

Erst sekundär können sie kat' exochen eine Bedeutung erlangt haben und kommt ihnen jedenfalls dieselbe Funktion zu, welche die ursprünglich flache Gallertplatte der Muskelzone besessen hat, nämlich durch ihre eigene Elasticität dann den Schirm der Meduse wieder auszuflachen, wenn er durch die Muskelkontraktion eingekrümmt worden ist.

Nur hoch entwickelte Thiere, und auch diese nicht ausschließlich, besitzen Muskeln, welche alle Bewegungen ausführen, so dass wir von Paaren entgegengesetzt wirkender Muskeln reden können. Niedere

¹ E. HAECKEL, System der Medusen. p. 520.

² MERTENS, Memoir. Acad. Pétersbourg. Bd. IV. p. 376.

³ O. und R. HERTWIG, Der Organismus der Medusen. p. 40, 41.

Thiere, wie die Medusen, haben statt der entgegengesetzt wirkenden Muskelpaare, einerseits Muskeln und andererseits elastische Elemente, welche, sobald die Muskelkontraktion aufhört, die Theile wieder in ihre Gleichgewichtslage zurückbringen. Den Muskelstützleisten, sowohl des Kranzmuskels, wie auch der Lappenmuskeln kommt somit die Funktion elastischer Stäbe zu, die durch die Muskelkontraktion in longitudinaler Richtung zusammengedrückt, also verkürzt werden und beim Aufhören der Muskelkontraktion sich wieder verlängern. Kranz- und Lappenmuskeln üben durch ihre Kontraktion ganz die gleiche Winklung auf den Schirm aus. Bei beiden wird durch die Muskelzusammenziehung die untere Schirmoberfläche verkleinert, wodurch die lokomotorisch wichtige Einkrümmung der Schirmränder erzielt wird.

Wir sind gewohnt, bei höheren Thieren dort Skelettheile zu finden, wo die durch Muskeln und Sehnen ausgeübten Kräfte angreifen. Demgemäß müssten wir die Verwachsungstreifen als Skelett deuten, weil hier die Kräfte, welche in den Muskelfeldern ausgelöst werden, angreifen, und weil die Verwachsungstreifen es sind, welche die Bewegung auf die zu wölbende oder auszuflachende Exumbrella übertragen.

Auch an den Tentakeln finden wir, wie wir gesehen haben, nur für die Kontraktion Muskelfasern, während die Ausdehnung und Verlängerung derselben eine Folge der Elasticität des oben beschriebenen Fasernetzes ist.

Die Gallerte der Muskelzone, deren äußere Gestaltung bereits oben besprochen worden ist, entbehrt jeglicher eingelagerter Zellen. Jedoch finden sich in derselben Büschel überaus feiner, hyaliner Fibrillen, welche Ektoderm und Entoderm verbinden. Von den Entodermfurchen strahlen diese Büschel (Taf. XXX, Fig. 37) aus und erfüllen den ganzen äußeren Theil der Gallerte. Nur die entodermalen Leisten bleiben von Fibrillen frei. Es liegt hier die Vorstellung nahe, dass längs der Fibrillen, oder vielleicht durch dieselben, Nahrungsstoffe dem Ektoderm zugeführt würden. Freilich könnten sie eben so gut die Funktion haben, die Gallerte zu festigen.

Das Entoderm, welches die inneren Leisten der Gallerte der Muskelzone auskleidet, stimmt mit dem Entoderm der Magendecke und der Gefäße, welches oben beschrieben worden ist, vollkommen überein.

Die Genitalorgane (Taf. XXXIII).

An vier interrational liegenden Orten beginnt sich schon an jungen Thieren von 20 mm Scheibendurchmesser die dünne Subumbrawand vorzuwölben. Es sind diese Vorwölbungen die ersten Anlagen der

Genitaltaschen¹. Durch das rasche Wachstum aller Theile des vorgewölbten Subumbrellatheils vertieft sich der Genitalsack immer mehr, wobei er sich einzufalten beginnt. Der Genitalsack des ausgewachsenen geschlechtsreifen Thieres hängt bis zu einem Drittel der Länge der Mundarme herab (Taf. XXVII). Flach ausgebreitet erscheint derselbe fleurs de lis-ähnlich (Taf. XXXIII, Fig. 68) durch zwei tiefe Einbuchtungen in drei Abschnitte gespalten, die ihrerseits wieder durch kleine Falten in eine größere Anzahl distaler Abschnitte getheilt werden.

Betrachtet man das distale Ende des ausgebreitet ziemlich flachen Genitalsackes mit der Lupe, so gewahrt man ein in sehr regelmäßiger Weise zickzackförmig gebogenes dunkleres Band, welches der Wand des distalen Endes der Genitaltasche anzuliegen scheint (Taf. XXXIII, Fig. 69). Dieses Band zieht im Zickzack von oben nach unten auf der einen Seite, biegt unten um und steigt auf der anderen Seite im Zickzack einer jeden zwischen zwei Falten gelegenen Vorwulstung auf. Man erkennt, dass dieses Band kontinuierlich ist und in allen vorstehenden kleinen Wülsten des centrifugalen Endes der Genitaltasche die gleiche zickzackförmige Anordnung besitzt. In diesem Bande liegen die Genitalprodukte.

Im Ektoderm des Genitalsackes finden sich überall zahlreiche intraepitheliale glatte Muskelfasern. Diese sind zu Netzen vereint, welche den Genitalsack in radialer Richtung zumeist verlaufend überall umspinnen, und welche durch ihre langsam erfolgenden Kontraktionen die Gestalt des Genitalsackes fortwährend verändern. Abgesehen von diesen Muskeln gleicht Ektoderm, Gallerte und Entoderm der Genitalsäcke den entsprechenden Schichten des centrifugalen, von der quergestreiften Muskulatur freien Theiles der Subumbrella. Die Intraepithelmuskelzellen selbst stimmen mit den radial unter den Verwachsungsstreifen liegenden vollkommen überein.

Das Genitalband, wie es uns bei Lupenvergrößerung erscheint, kann als Ganzes leicht aus dem Genitalsacke herauspräparirt werden, nachdem man diesen zuerst eröffnet hat. Das Band der geschlechtsreifen, 90 mm im Durchmesser haltenden *Cyanea Annaskala* hat eine Länge von 300 mm.

Es breitet sich, nachdem die Anheftungsstelle, wo es der Genitalsackwandung aufsitzt, durchschnitten ist, flach und gerade aus.

Wenn man durch einen Theil des Bandes, an welchem man die Wandung des Genitalsackes hat hängen lassen, Querschnitte anfertigt, so gelingt es in den überaus verwickelten Bau dieses Gebildes einen näheren Einblick zu gewinnen.

¹ Vergleiche C. CLAUS, Quallen und Polypen der Adria. p. 24.

Von der Innenseite der distalen Wandung des Genitalsackes (Taf. XXXIII, Fig. 77) gehen kurze und kleine Genitalfilamente (α) ab. In nicht großer Entfernung von den Filamenten erhebt sich von der Innenfläche der Genitalsackwand eine beiderseits mit Entoderm bekleidete dünne Lamelle (β), welche einen gegen die Filamente hin konvexen Bogen bildet.

Ich werde diese Lamelle im Folgenden den Genitalträger nennen. Dieser Genitalträger ist an seiner Basis sehr dünn, verdickt sich aber in einiger Entfernung von der Ansatzlinie. Die bandförmige Lamelle, welche den Genitalträger bildet, ist etwa zweimal so breit als die Filamente lang sind. An seinem Ende zeigt er einen tiefen Einschnitt an jener Seite, welche der Genitalsackwand zugekehrt ist. Von dem äußeren Ende des Einschnittes geht eine sehr dünne und zarte Lamelle ab, welche die Verbindung des Genitalträgers mit dem äußeren Schutzband herstellt. Das äußere Schutzband ist ein mächtiges, von einer dicken Gallertlamelle ausgefülltes Band, welches mit der einen Hälfte frei in das Lumen des Genitalsackes vorragt und mit der anderen Hälfte in jene Rinne hineinragt, welche die Genitalsackwand zusammen mit dem Genitalträger bildet. Der Basaltheil des Genitalträgers steht senkrecht auf die Genitalsackwand, der Endtheil aber liegt der Sackwand fast parallel. Die gleiche Lage hat das äußere Schutzband.

Von dem inneren Ende des erwähnten Einschnittes entspringen zwei Ränder: gegen das Ende des Genitalträgers zu ein kleines, dünnes und schmales, am freien Rande gabelig gespaltenes inneres Schutzband, näher dem Basaltheile des Genitalträgers das Genitalband (GB).

Das Genitalband enthält in der Nähe seiner Ursprungsstelle junge Geschlechtsprodukte, in seiner Mitte reife Eier oder Spermasäcke, und ist am freien Rande steril. Es ist durch feine Fäden mit dem Genitalträger verbunden.

Ehe wir nach diesem allgemeinen Überblick auf die feineren Details eingehen, wollen wir dieses Gebilde mit den von anderen Forschern beschriebenen Genitalorganen der *Acraspeden* vergleichen und die Homologie der Theile feststellen.

Gebr. HERRWIG¹ haben die Genitalorgane von *Pelagia* einer genauen Untersuchung unterzogen und wir werden keine Schwierigkeit haben den Bau des Genitalapparates der *Cyanea Annaskala* mit jenem von *Pelagia* zu vergleichen. Der »Genitalsinus« der Gebr. HERRWIG² ist offenbar jenem schmalen Spalt gleichzustellen, welcher zwischen dem Genitalträger und dem Genitalband der *Cyanea Annaskala* liegt. Der wesent-

¹ O. und R. HERRWIG, Die Actinien. Jen. Zeitschr. Bd. XIII. p. 603 ff.

² O. und R. HERRWIG, Die Actinien. Jen. Zeitschr. Bd. XIII. p. 607.

liche Unterschied, abgesehen von den accessorischen Schutzbändern unserer *Cyanea* und *Pelagia* in der Bildung der Genitalorgane besteht also darin, dass bei der ersteren das Genitalband von einem Genitalträger entspringt, während es bei *Pelagia* der Genitalsackwandung direkt aufsteht. Das Genitalband selbst stimmt, wie wir sehen werden, in seinem Bau mit dem Bande der *Pelagia* überein, und erscheint auch der Genitalsinus (so nenne ich den Spalt zwischen Genitalband und Genitalträger) dem von Gebr. HERTWIG¹ so benannten Gebilde von *Pelagia* homolog. Die Ähnlichkeit wird noch durch das Vorhandensein feiner Fäden, welche mit den Fäden des Genitalsinus von *Pelagia* übereinstimmen, erhöht.

Aus der CLAUSS'schen¹ Schilderung der Genitalorgane von *Aurelia* scheint hervorzugehen, dass hier eine weiter nicht von der Wand des Genitalsackes abgegliederte bandförmige Verdickung vorliegt, in welcher die Genitalprodukte liegen. Dass dieselben vom Entoderm durch eine Schicht flüssiger Gallerte getrennt sind, weist darauf hin, dass wohl auch bei *Aurelia* eine ähnliche Einrichtung wie bei *Pelagia* bestehen möchte; dies ist jedoch sehr fraglich, da CLAUSS nichts davon erwähnt.

HAECKEL² giebt an, dass eine bandförmige Verdickung in der Wand des Genitalsackes ohne weitere Differenzierung das primäre, bei allen niedrig organisierten Medusen anzutreffende Verhältnis ist. Es scheint somit, dass *Cyanea* Annaskala, und vielleicht auch andere *Cyanea*-Arten³, die höchste bisher an Medusen beobachtete Entwicklung der Geschlechtsorgane aufweisen. Zwischen dieser hoch differenzierten und der von HAECKEL als primär erkannten einfachen Form der Genitalorgane steht also die einfache Faltenbildung der *Pelagia* mitten inne.

Alle Theile, welche an der Bildung der Genitalorgane der *Cyanea* Annaskala theilhaft sind, zeigen mit Ausnahme des Genitalbandes selbst ziemlich übereinstimmende histologische Verhältnisse.

Die Filamente der Genitalträger und die beiden Schutzbänder bestehen aus Gallertfäden oder -platten, welche überall mit entodermalem Epithel bekleidet sind. An allen diesen Theilen zeigt das Epithel den gleichen Bau. Eben so ist auch die Gallerte aller dieser Theile von der gleichen Art, sie entbehrt überall zelliger Einlagerungen so wie der Fibrillen. Das entodermale Epithel besteht aus Geißelzellen, Drüsenzellen und Nesselzellen. Diese accessorischen Theile der Genitalorgane der *Cyanea* Annaskala sind die einzigen Orte, wo das entodermale Epithel

¹ C. CLAUSS, Quallen und Polypen der Adria. p. 34.

² E. HAECKEL, System der Medusen. p. 468.

³ L. AGASSIZ, *Aculephae*. Contrib. etc. Bd. IV. p. 43 u. a. O.

des Gastrovascularsystems Nesselzellen enthält. Die Geißelzellen dieser Theile, so wie die Drüsenzellen unterscheiden sich nicht von den oben aus anderen Entodermtheilen beschriebenen entsprechenden Elementen. Die Nesselzellen stehen in kleinen Gruppen vereint und bilden niedrige Nesselwarzen, welche unregelmäßig am Genitalträger und auf den Schutzbändern zerstreut sind. Die Nesselwarzen fehlen sowohl allen, selbst den an den Genitalträger anstoßenden Theilen der Genitalsackwand, wie auch dem Genitalbande und der den Genitalsinus begrenzenden Wand des Trägers durchaus.

Der Genitalsinus wird also von einem nesselzellenlosen Epithel ausgekleidet. Nach Gebr. HERTWIG¹ giebt es auch in dem Genitalsinus der *Pelagia* keine Nesselzellen. An allen Stellen, wo Nesselwarzen liegen, ist eine subepitheliale Schicht, ein »Nesselzellenmutterboden«, entwickelt. Die Nesselzellen dieser entodermalen Theile unterscheiden sich wesentlich von den ektodermalen Nesselzellen. Sie stehen nämlich nicht zwischen den umgebenden Zellen, sondern sie liegen in denselben. Sie durchbrechen die Entodermzellen gerade so wie es SCHULZE² für die ektodermalen Nesselzellen der *Hydra fusca* beschreibt und abbildet. Die Entodermzellen, welche von den Cnidoblasten durchbohrt werden, unterscheiden sich nicht wesentlich von anderen nicht durchbrochenen entodermalen Geißelzellen.

Die Nesselkapseln haben eine ähnliche Gestalt wie die ektodermalen, stimmen jedoch in ihrer Größe weder mit der größeren noch mit der kleineren Art der ektodermalen Nesselkapseln überein. Sie halten der Größe nach etwa die Mitte zwischen den beiden ektodermalen Formen. Kurze Cnidocils sind leicht nachweisbar. Sternchen fehlen jedoch an der Basis derselben. Der Nesseladen scheint mit dem der größeren ektodermalen Kapseln darin übereinzustimmen, dass er eine doppelte Spirale von Widerhaken besitzt, doch haben meine Beobachtungen über diesen Punkt keine sichere Entscheidung geliefert.

Sinneszellen, welche ich überhaupt im Entoderm des Gastrovascularsystems nirgends gefunden habe, fehlen auch den entodermalen Nesselwarzen der Genitalorgane.

Die subepitheliale Schicht unter denselben ist dünn und scheint außer Nesselbildungszellen keine Elemente zu enthalten, und namentlich der Ganglienzellen zu entbehren, was auf eine ausschließlich mechanische Entladungsmöglichkeit der Kapseln hinweist.

Gebr. HERTWIG³ geben an, dass der Genitalsinus von *Pelagia* von

¹ O. und R. HERTWIG, Die Actinien. Jen. Zeitschr. Bd. XIII. p. 607.

² F. E. SCHULZE, *Cordylophora lacustris*. p. 22. Taf. VI, Fig. 10.

³ O. und R. HERTWIG, Die Actinien. Jen. Zeitschr. Bd. XIII. p. 607.

niederen endothelialen Zellen ausgekleidet sei, während die anderen entodermalen Oberflächen der Genitalorgane von hohem Cylinderepithel bekleidet sind.

Ein ähnlicher Unterschied findet sich auch bei der Vergleichung der entsprechenden Epithelstrecken der *Cyanea Annaskala*, nur ist hier die Differenz lange nicht so bedeutend (Taf. XXXIII, Fig. 75, 76 *en*).

Das Genitalband ist mit dem Genitalträger durch zarte Fäden verbunden (Taf. XXXIII, Fig. 75, 76, 77 *F*) welche, wie oben hervorgehoben, mit den entsprechenden Bildungen der Pelagia¹ übereinstimmen. Diese Fäden beginnen etwas innerhalb jener Stelle, wo die Grenze des fruchtbaren Theiles des Genitalbandes liegt, und stehen um so dichter, je mehr wir uns der Ursprungsstelle des Genitalbandes nähern. Die Fäden haben eine feine Gallertachse und sind von entodermalem Plattenepithel überkleidet. Es ist dies die einzige Stelle unserer *Cyanea*, wo ein solches, dem Entoderm angehörendes Plattenepithel vorliegt.

Das Genitalband der Weibchen ist makroskopisch nicht von jenem der Männchen zu unterscheiden und auch an Querschnitten stimmen die Ovarial- und Spermasackbänder ihrer Gestalt nach überein.

Was den feineren Bau des Genitalbandes selbst anbelangt, so stimmt derselbe mit der für Pelagia entworfenen Schilderung der Gebr. HERTWIG² so sehr überein, dass meine Beobachtungen nur dazu dienen konnten die weitere Verbreitung der Genitalbandform der Pelagia darzuthun und zugleich die Angaben der Gebr. HERTWIG zu bestätigen.

Am proximalen (dem Ursprung des Genitalbandes zunächst liegenden) Rande des Genitalbandes finden wir beim Weibchen stark vergrößerte Entodermzellen, welche dem Epithel des Genitalsinus angehören. Gegen die Mitte des Bandes hin erscheinen diese Eizellen stark vergrößert und birnförmig. Die spitzen Enden der jungen Eier werden durch das Sinusepithel des Bandes immer weiter von der Oberfläche weggedrängt, bis endlich die Eier in der Mitte des fruchtbaren Theiles des Bandes ganz in die Gallerte zu liegen kommen, und eine kugelförmige Gestalt annehmen. Da diese Verhältnisse der Abbildung der Gebr. HERTWIG³ entsprechen, habe ich unterlassen sie graphisch darzustellen.

Die vollkommen reifen Eier finden sich dort, wo der sterile Theil des Bandes beginnt.

Die Oberflächen des Genitalbandes werden auf beiden Seiten von Entoderm bekleidet. Das Epithel der dem Gastralraum zugekehrten Fläche (Taf. XXXIII, Fig. 75, 76) entspricht dem Entoderm der übrigen

¹ O. und R. HERTWIG, Die Actinien. Jen. Zeitschr. Bd. XIII. p. 607.

² O. und R. HERTWIG, Die Actinien. Jen. Zeitschr. Bd. XIII. p. 607 ff.

³ O. und R. HERTWIG, Die Actinien. Jen. Zeitschr. Bd. XIII. Taf. XXV, Fig. 1.

Theile des Genitalorganes, nur entbehrt dasselbe der Nesselwarzen. Das Epithel der dem Sinus zugekehrten Fläche hingegen erscheint etwas niedriger (vergleiche die Figuren), jedoch keineswegs so platt, wie bei Pelagia. Die reifen Eier sind durch hohe cylindrische Zellen an der Oberfläche der Sinusseite angeheftet.

Diese in kreisförmigen Gruppen von etwa 20 angeordneten Zellen unterscheiden sich von den benachbarten Zellen nur durch ihre größere Höhe. Sie sind ganz von Plasma erfüllt, tragen eine Cilie und enthalten am freien Ende einen Kern (Taf. XXXIII, Fig. 75). Sie unterscheiden sich also von den mit einem Netz von Plasmafäden erfüllten und den Kern am centripetalen Ende enthaltenden »Palissadenzellen« (Gebr. HERTWIG, l. c.) der Pelagia ziemlich bedeutend. Auch ist ihre Lage eine andere, indem dieselben bei Pelagia über die Oberfläche des Genitalbandes kronenartig vorragen, was bei *Cyanea Annaskala* nicht der Fall ist.

Die reifen Eier selbst sind Kugeln von 0,05 mm Durchmesser. Aus der Darstellung der Gebr. HERTWIG¹ scheint hervorzugehen, dass die Eier von Pelagia weder einen Follikel noch eine Dotterhaut besitzen. Dem entgegen hat CLAUD² einen Follikel an den reifen Eiern der Chrysaora nachgewiesen. ECKER³ fand an Eiern der *Cephea* und HARTING⁴ an jenen von *Cyanea capillata* eine Dotterhaut, jedoch keinen Follikel. Die Dotterhaut soll nach HARTING bei *Cyanea capillata* auch eine Radiärstreifung besitzen.

Die Eier von *Cyanea Annaskala* haben keinen Follikel, besitzen jedoch eine Dotterhaut. Diese Dotterhaut (Taf. XXXIII, Fig. 75) ist sehr dünn und entbehrt der Radiärstreifung. Sie scheint aus concentrischen Schichten zusammengesetzt zu sein. Ich habe an reifen Eiern der hier sehr häufigen *Crambessa mosaica* jedoch, welche keinen Follikel, aber eine sehr dicke Dotterhaut besitzt, eine sehr starke und auffallende Radiärstreifung der Dotterhaut beobachtet, so dass ich annehmen muss, dass diese Verhältnisse in der Gruppe der Discomedusen großen Schwankungen unterworfen sind.

Das Plasma der Eizelle ist grobkörnig. Der Kern liegt stets peripherisch an jener Stelle des Eies, welche den Palissadenzellen des

¹ O. und R. HERTWIG, Die Actinien. Jen. Zeitschr. Bd. XIII. p. 608. Taf. XXVI, Fig. 3.

² C. CLAUD, Quallen und Polypen der Adria. p. 5, 6.

³ ECKER, Über die Entwicklung einer Scheibenqualle (*Cephea Wagneri*). Bericht über die Verhandl. der naturforschenden Gesellschaft in Basel. VIII. 1849. p. 53.

⁴ P. HARTING, Notices zoologiques faites pendant un séjour à Scheveningue. Niederländisches Archiv für Zoologie. Bd. VI.

Sinusepithels anliegt. Er ist ein kugelförmiges Bläschen von 0,017 mm Durchmesser. Sein Inhalt erscheint viel feinkörniger als das Plasma des Dotters. Er enthält einen Nucleolus, in dessen Innerem sich kleine, sehr stark lichtbrechende Körnchen, meist drei an der Zahl, finden. Ich habe einige Mal den Kern amöboide Bewegungen machen sehen, dies scheint jedoch nur selten vorzukommen. Es erscheinen somit die Eizellen von Cyanea Annaskala den von Gebr. Hertwig für Pelagia abgebildeten (l. c.) sehr ähnlich. Die reifen Eier liegen nie so dicht, dass sie sich berühren würden, sondern sind stets durch Gallertlagen von einander getrennt. Auch erreichen sie niemals die Magenseite des Genitalbandes.

Die Gallerte des Ovarialbandes unterscheidet sich wesentlich von der Gallerte der übrigen Theile des Organs dadurch, dass sie zahlreiche Zellen enthält. Ich möchte diese Zellen jenen amöboiden Zellen vergleichen, welche Gebr. Hertwig¹ zwischen den Eizellen des Cerianthus entdeckt haben (Taf. XXXIII, Fig. 73 a, 74).

Es sind sehr kleine Zellen, welche einen ovalen Kern und mehrere stark lichtbrechende braune Körnchen enthalten. Sie besitzen sehr lange fadenförmige Ausläufer. Diese Ausläufer sind so angeordnet, dass von dem einen Ende der langgezogenen Zelle ein einziger sehr langer, und von dem anderen Ende ein Büschel kürzerer Ausläufer abgehen. An Schnitten ist leicht zu erkennen, dass diese Zellen durch ihren langen Fortsatz mit dem Epithel der Magenseite des Genitalbandes verbunden sind und dass die Ausläufer des anderen Endes zu den Eizellen hinziehen und sich an dieselben anlegen. Die langen Fortsätze stehen stets senkrecht auf das Entodermepithel. Zu jedem Ei gehört eine Gruppe von solchen Colloblasten. Diese umspinnen mit ihren centripetalen Ausläufern die Eihaut derart, dass dieselbe von einem dichten Netz feinsten Fibrillen überzogen erscheint.

Es ist wohl wahrscheinlich, dass diese Zellen an der Ernährung der Eier theilnehmen, um so mehr, weil sie nicht nur in Folge ihrer Lage hierzu besonders geeignet erscheinen, sondern weil sie auch stets jene braunen Körnchen führen, die die Entodermzellen dicht erfüllen.

Wie oben erwähnt unterscheiden sich die Genitalorgane der Männchen makroskopisch nicht von denen der Weibchen. Auch im feineren Bau besteht der Unterschied ausschließlich darin, dass statt der Eier Sacke in der Gallerte des Genitalbandes liegen, welche aus einer einfachen Schicht platter Zellen bestehen (Taf. XXXIII, Fig. 76). Am proximalen Rande des Genitalbandes finden sich zapfenartige Wucherungen der Genitalsinusepithelzellen in die Gallerte des Genitalbandes hinein.

¹ O. u. R. HERTWIG, Die Actinien. Jen. Zeitschr. Bd. XIII. Taf. XXIV, Fig. 13 u. a. O.

Weiter ab von der Ursprungsstelle des Bandes finden wir diese Zapfen von einigen Zellen an ihrem distalen Ende ausgefüllt. Durch lebhaftes Theilung der im Inneren des Zapfens gelegenen Zellen entstehen überaus kleine rundliche Elemente, welche den immer größer werdenden Zapfen schließlich nicht mehr ganz ausfüllen, sondern nur die innere Oberfläche des nun gebildeten Sackes auskleiden. Die Zellen, welche den Sack bilden, vermehren sich durch Theilung nur kurze Zeit, das weitere Wachsthum des Sackes wird dadurch bewirkt, dass sie sich immer mehr abplatten.

Die Samennutterzellen (Taf. XXXIII, Fig. 72), welche einen mehrschichtigen inneren Wandbeleg des Sackes bilden, wandeln sich allmählich in Spermatozoiden (Taf. XXXIII, Fig. 73) um. Die reifen Spermäsäcke haben eine eiförmige Gestalt (Taf. XXXIII, Fig. 76). Die lange Achse steht senkrecht auf der Flächenausdehnung des Genitalbandes. Sie haben eine Länge von 0,075 mm und eine Breite von 0,05 mm. Sie sind also nur wenig größer als die Eizellen. Wir finden auch hier Palissadenzellen an der Anheftungsstelle des Spermäsackes. Der beschriebenen Entwicklung der Spermäsäcke gemäß gehen die an der Begrenzung des Sinus theilnehmenden Palissadenzellen in die Zellen des Spermäsackes über, so dass dieser an keiner Stelle mehrschichtig ist. Die Zellen des Sackes selbst sind sehr platte, plasmaerfüllte und kernhaltige Elemente, deren Zellgrenzen man gewöhnlich nur schwer erkennt.

Wie im Ovarialband umspinnen auch hier die proximalen Ausläufer von Colloblasten, welche den oben beschriebenen vollkommen gleichen, die Genitalprodukte mit einem engmaschigen Netz feinsten Fibrillen. Die Spermatozoiden bekleiden in einer kontinuierlichen einfachen Schicht die innere Wand der reifen Spermäsäcke. Es sind verhältnismäßig große Gebilde (Taf. XXXIII, Fig. 73), die aus einem einer Lanzenspitze ähnlichen schmalen Kern und aus einem sehr langen Schwanz bestehen. Dadurch, dass sich die in mehreren Schichten gelagerten Samennutterzellen in radialer Richtung in die Länge ziehen, wird so viel Raum an der Sackwand frei gemacht, dass sie schließlich alle neben einander in eine kontinuierliche Schicht zu liegen kommen. Die Kerne der Spermatozoen liegen stets gegen die Oberfläche hin gewandt, die Schwänze centripetal, so dass der ganze Spermäsack im optischen Querschnitt eine radiäre Streifung zeigt. Im intakten Spermäsack schienen mir die Samenthierchen stets ruhig zu sein. Wenn derselbe jedoch durch den Deckglasdruck eröffnet wurde, und Meerwasser eintrat, begann sofort eine lebhafteste Bewegung der Schwänze. Selbst noch nicht ganz reife Spermatozoen, deren Kopf noch nicht die schöne, schmal lanzenspitzenähnliche Form zeigte, sondern dicker, plumper und kürzer war, fingen zu wim-

meln an. Reife Spermatozoen habe ich auch in dem Genitalsinus zweier Weibchen gefunden, kann jedoch nicht dafür einstehen, dass dies eine gewöhnliche Erscheinung ist.

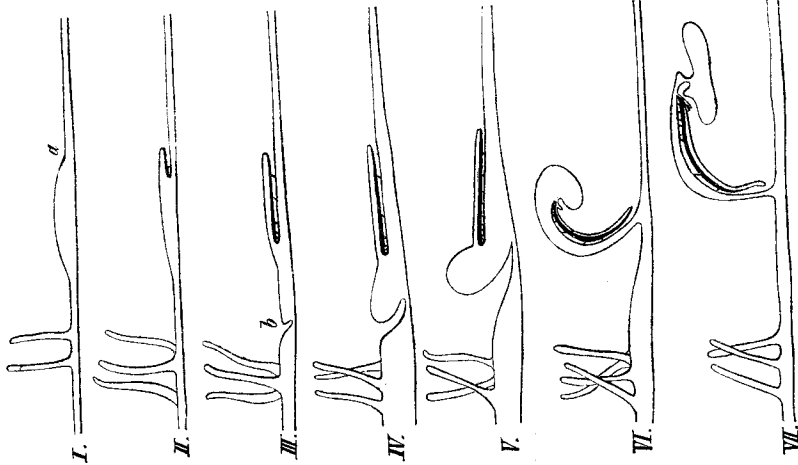
Die Entwicklung der Genitalorgane, welche sich an Thieren von 40—40 mm Scheibendurchmesser studiren lässt, und welche einiges Licht über die so verwickelten Verhältnisse des ausgewachsenen Thieres verbreitet, werde ich im Folgenden besprechen.

CLAUS¹ schildert die erste Anlage der Genitalorgane von Aurelia als einen »schmalen Streifen, welcher einer Verdickung der Entodermbekleidung entspricht und aus kleinen indifferenten Zellen in bandförmiger Anordnung gebildet ist«. Solche erste Anlagen finden sich an Ephyren von 40 bis 42 mm Durchmesser.

Unsere Cyanea zeigt als erste Anlage des Genitalorganes eine bandförmige Verdickung in dem Genitalradius. Dieses Band bildet einen nach außen konvexen, kurzen und nur schwach gekrümmten Bogen.

Die kleinsten Larven, welche ein solches Band besitzen, haben, wie bei Aurelia, einen Scheibendurchmesser von 40 mm. Die bandförmige Genitalverdickung solcher 40 mm Larven zeigt einen schwach, bogenförmig gegen das Lumen des Magens vorspringenden Querschnitt (I). Es

ist bemerkenswerth, dass die erste Anlage der Genitalorgane schon zu einer Zeit vorhanden ist, wo noch keine Spur einer Vorwölbung jenes Theiles der Subumbrella besteht, welcher schließlic den Genitalsack



1 C. CLAUS, Quallen und Polypen der Adria. p. 24.

bildet. Die Genitalverdickung, welche also in der Entwicklungsge- schichte der Cyanea Annaskala jenes Stadium der phylogenetischen Ent- wicklung derselben reproducirt, in welchem ihre Ahnen einfach band- förmige Verdickungen der Subumbrella als Genitalorgane besaßen, besteht aus einem verdickten Gallertstreifen mit einfachem, nicht ge- schichteten Epithel auf beiden Seiten. Nur am centrifugalen Rande des Streifens wuchern die Zellen (a) des Entoderms und wachsen in die Gallerte in centripetaler Richtung hinein. Es scheint also ein kleiner Unterschied im feineren Baue der Genitalanlagen von Aurelia und Cyanea Annaskala zu bestehen, da bei der ersteren (CLAUS, l. c.) der ganze Streifen aus wuchernden Entodermzellen besteht, während bei der letz- teren nur sein centrifugaler Rand von solchen eingenommen wird.

Die wuchernden Entodermzellen weichen, nachdem sie zuerst den ganzen Streifenrand erfüllt hatten, bald aus einander, jedoch nicht über- all, so dass die entstehende Falte von queren Gallertfäden, welche mit Entodermzellen überzogen sind, durchsetzt erscheint. Diese Falte ver- tieft sich so rasch, dass es nur selten gelingt an Querschnitten durch Larven von 44—46 mm Durchmesser dieselbe im Status nascentis aufzu- finden. Figur II stammt von einer 45 mm Larve und stellt dieses Sta- dium dar.

Schon 48 mm Larven zeigen diese in centripetaler Richtung sich ver tiefende Falte mit den kurzen Querräden bis an den inneren Rand des Verdickungsstreifens vorgeschoben (III). Dieses Stadium gleicht den von Gebr. HERTWIG¹ für die ausgebildete Pelagia beschriebenen Ver- hältnissen so sehr, dass man es mit Recht das Pelagiastadium nennen kann. In diesem Stadium beginnen sich auch schon die Anfangs nicht differentiellen Epithelstrecken an verschiedenen Stellen von einander zu unterscheiden. Besonders fällt das rasche Schwinden der Nesselwarzen, welche früher alle Entodermtheile, die an der Bildung der Genitalorgane Theil genommen hatten², erfüllten, im Genitalsinus sehr auf. An der Magenseite des flach der Subumbrella anliegenden Genitalbandes schwin- den die Nesselwarzen erst später, während sie an anderen Stellen, wie wir gesehen haben, auch beim geschlechtsreifen Thier erhalten bleiben. Wir finden am proximalen Rande des Genitalbandes bereits Wuche- rungen der Sinuszellen, welche, wie am ausgebildeten Thier, den ganzen proximalen Theil des Genitalbandes auszufüllen scheinen. Diese Wuche- rungen stellen in dem nächsten Stadium schon Eier oder Spermasäcke dar, so dass die Entwicklung der Genitalprodukte schon beginnt, ehe noch die Genitalorgane fertig sind. Zugleich fällt uns eine Bildung auf,

¹ O. und R. HERTWIG, Die Actinien, Jen. Zeitschr. Bd. XIII. p. 603 ff.

² Vergleiche C. CLAUS, Quallen und Polypen der Adria. p. 5 u. a. O.

deren erste Anlage wir jetzt schon bemerken, und welche durch ihre weitere Ausbildung die hohe Differenzierung der Genitalorgane unserer Cyanea bedingt. Es ist eine kleine Einfaltung des Entoderms zwischen der Ansatzlinie des Genitalbandes und der Zone der Filamente (*III b*). Diese, von gewöhnlichem Entoderm ausgekleidete Falte vertieft sich nun rasch und wächst in centrifugaler Richtung immer weiter, während die übrigen Theile unverändert bleiben.

Die Abbildungen *IV*, *V* und *VI* sind Larven von 20, 25 und 30 mm entnommen. Sie illustriren die Wirkung dieser Faltenbildung. Während die Falte immer tiefer wird und schließlich (*VI*) die Ansatzlinie des Bandes erreicht, weichen ihre Flächen derart aus einander, dass endlich das ausgebildete Thier eine senkrecht auf die Genitalsackwand stehende, beiderseits von Entoderm bekleidete Platte besitzt, welche als Genitalträger fungirt. Medusen von 40 mm Durchmesser zeigen bereits die volle Entwicklung ihrer Genitalorgane (*VII*), wie sie oben beschrieben worden ist.

Wir ersehen aus diesen durch die außerordentliche Fülle des Materials mir möglich gemachten Beobachtungen, wie sich die einzelnen bandförmigen Theile bilden, welche die Genitalorgane der ausgebildeten Meduse zusammensetzen.

Sowohl das äußere wie das innere Schutzband gehen aus Subumbrellapartien hervor, die in Folge der Abspaltung, welche die innere Falte bewirkt, von ihrer ursprünglichen Lage in der Wand des Genitalsacks in centripetaler Richtung entfernt wurden. Der Genitalträger ist die aufgehobene innere Hälfte jenes Theiles der Genitalsackwand, welcher bei Pelagia den Genitalsinus begrenzt, und die Fäden, welche das Band mit demselben verbinden, diejenigen Stellen, wo sich das Band von der Subumbrella nicht abgespalten hat. Das Band selbst erscheint als der Verdickung, welche bei niederen Medusen das Genitalorgan ist, der Entstehung und Funktion nach homolog.

Ich habe oben erwähnt, dass der freie Rand des Ovarialbandes bei Cyanea Annaskala eben so wie bei Pelagia steril erscheint. Diese sterile Zone nimmt nun bei zunehmendem Alter der Medusen an Breite zu.

Ich fand dasselbe bei den größten, also wohl ältesten, Medusen zwei- bis dreimal so breit als bei solchen, welche ausgewachsen, jedoch nicht so alt, nämlich um wenige Millimeter kleiner waren.

Im Gegensatz hierzu ist die Breite der fruchtbaren Zone des Ovarialbandes stets konstant. Wenn wir diese Thatsachen damit vergleichen, dass wir stets vollkommen reife Eier am Rande der fruchtbaren Zone, dort wo sie in die sterile übergeht, finden, so erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass die Eier fortwährend am centrifugalen Rande der

fruchtbaren Zone frei werden, und dass die sterile Zone nichts weiter ist als jener Theil des Bandes, welcher seine Arbeit schon gethan hat, und wo die Lücken, welche die Eier zurückgelassen haben, durch Gallerte ausgefüllt wurde, wofür besonders die geringe Dicke des sterilen Theiles im Vergleich zum fruchtbaren Theile spricht.

Abgesehen von der am Querschnitt zu verfolgenden Entwicklung wächst das Band während der Zeit, in welcher die Larven die oben besprochenen Stadien durchlaufen, sehr bedeutend in die Länge und schlängelt sich in Folge dessen, da durch seitliche Theilung der Zellen, welche es zusammensetzen, das Genitalband so lang wird, dass der Raum für eine gerade Erstreckung desselben bald zu enge wird. Da es nun immer rascher sich verlängert, als die anderen Theile des Genitalsacks wachsen, kommt es auch in jenen Theil desselben zu liegen, welcher die größte Oberflächenentfaltung zeigt: ans distale Ende.

Die Mundarme (Taf. XXVII, XXVIII und XXXII).

Die makroskopischen Verhältnisse, welche bei der Betrachtung der reichgefalteten und prächtig purpurroth gefärbten Mundarme auffallen, zeigen, dass Cyanea Annaskala, was die Mundarme anbelangt, nicht wesentlich von der von L. AGASSIZ¹ beschriebenen Cyanea arctica abweicht. Der Knorpelring am Munde hat nicht jenen kreisförmigen Querschnitt, wie ihn andere Cyaniden besitzen, und erscheint überhaupt nicht scharf abgesetzt, sondern nur als eine nach innen vorragende Verdickung des Basaltheils der Mundarme (Taf. XXVIII, Fig. 3). Der Mund selbst (Taf. XXVIII, Fig. 2) hat eine ausgesprochen kreuzförmige Gestalt. Seine vier Zipfel erscheinen stark ausgezogen.

Querschnitte durch die Mittelrippe (Taf. XXXII, Fig. 65) zeigen, dass dieselbe in der Nähe ihres centripetalen Endes eine tiefe Rinne (*I*) enthält und stark nach außen vorspringt. Weiter gegen das Ende hin jedoch (*II*, *III*) wird sie flach und niedrig, bis sie sich in der Nähe des Mundarmrandes gänzlich auflacht.

Im feineren Bau gleichen die Mundarme den Tentakeln außerordentlich. Sie bestehen aus dem Ektoderm, welches sich oben direkt in das Ektoderm der Subumbrella fortsetzt, der Stützlamelle und dem Entoderm. Von besonderer theoretischer Wichtigkeit erscheint der feinere Bau des Randes der vielgefalteten Platten, welche die Mundarme bilden, und ich werde diesen daher später gesondert besprechen und meine Schilderung vorläufig auf die übrigen Theile der Mundarmplatten beschränken.

Die ganze äußere Oberfläche ist von Nesselwarzen besetzt. Diese

¹ L. AGASSIZ, *Acalephae*. Contrib. Bd. IV.

haben eine rundliche Gestalt und stehen um so dichter, je mehr wir uns dem Rande der Mundarme nähern. Sie enthalten, mit Ausnahme der dem Rande zunächst liegenden, beiderlei Arten der ektodermalen Nesselzellen. Die centrifugalen Warzen jedoch enthalten ausschließlich die kleinere Form.

Überall finden wir Stütz-, Nessel- und Sinneszellen in der oberflächlichen, Ganglienzellen und Nesselmutterzellen in der subepithelialen Schicht. Alle Nesselwarzen stehen auf zapfenförmigen, nach außen vorragenden Verdickungen der Stützlamelle (Taf. XXXII, Fig. 64), welche an ihrem centrifugalen Ende die Abdrücke der Zellen der subepithelialen Schicht der Warzen, seichte Gruben, enthalten. Die feineren Bauverhältnisse stimmen so vollkommen mit den von den Tentakeln beschriebenen überein, dass ich auf die oben gegebene Darstellung verweisen kann. Auch jene Nesselwarzen, welche dem Rande zunächst liegen, und nur die kleinere Nesselkapselart enthalten, gleichen den Warzen der Tentakel mit Ausnahme des Mangels der großen Nesselkapseln durchaus. Ich habe jedoch die Vorstellung gewonnen, dass in diesen Warzen verhältnismäßig mehr Sinneszellen vorkommen wie an den mehr centripetal gelegenen.

Das Ektoderm, welches die flachen Räume zwischen den erhabenen Nesselwarzen auskleidet, besteht aus denselben wimpernden Deckzellen, welche ich von dem Kranzmuskel beschrieben habe und einer subepithelialen Muskelschicht. Die Deckzellen erscheinen jedoch hier platter wie am Kranzmuskel und an den Tentakelmuskeln; sie enthalten nur in ihrem oberflächlichen Theile Protoplasma. Auf der subepithelialen Muskelschicht habe ich keine Ganglienzellen auffinden können, welche eben so an den Tentakelmuskeln vermisst wurden. Vielleicht ist den in den Nesselwarzen enthaltenen Ganglienzellen eine motorische Wirkung zuzuschreiben. Es scheint, dass an allen Muskelflächen, in deren Nähe sich keine ganglienhaltigen Nesselwarzen befinden, ein Plexus von Ganglienzellen nachweisbar ist, dass aber speciell dem Muskel angehörende Ganglienzellen fehlen, wo solche Nesselwarzen vorkommen.

Die subepitheliale Muskelschicht besteht aus quergestreiften Elementen, welche sich von den Muskelzellen des Kranzmuskels nicht unterscheiden. Sie treten zu Bändern zusammen, die in allen Richtungen die äußere Fläche der Stützlamelle der Mundarme überziehen. Eine Regelmäßigkeit in der Vertheilung dieser Muskelbänder habe ich nicht auffinden können. An Schnitten trifft man stets der Quere und der Länge nach durchschnittenen Muskelbänder an (Taf. XXXII, Fig. 62 μ).

Die Stützlamelle erscheint als eine dünne, der zelligen und fibrillären Einlagerungen entbehrende Platte, welche außen Höcker trägt, auf

welchen die ektodermalen Nesselwarzen sitzen (Taf. XXXII, Fig. 64). Diejenigen Theile der äußeren Oberfläche der Stützlamelle, welche zwischen den warzentragenden Zapfen liegen, erscheinen schwach vertieft. Die innere entodermale Seite ist durchaus glatt. Sie enthält nur seichte Gruben und schwache Vorwölbungen, welche den Höckern und Vertiefungen der ektodermalen Seite derart entsprechen, dass einem jeden Höcker gegenüber eine Einziehung der Oberfläche liegt.

Ob bei der Bewegung der Mundarmfahnen, eben so wie an anderen Theilen der Meduse den in einer Art wirkenden Muskeln die Elasticität der Stützlamelle entgegenwirkt, oder ob für jede Bewegungsart eigene Muskelbänder bestehen, lässt sich nicht mit Sicherheit angeben. Es erscheint jedoch wahrscheinlich, dass das Letztere der Fall ist, da eben in jeder Richtung hin verlaufende Muskelbänder in den Mundarmfahnen vorkommen.

Die entodermale Auskleidung der Mundarme unterscheidet sich wesentlich von der Bekleidung des Gastrovascularraumes nur dadurch, dass sich im Entoderm der Mundarme neben jenen Elementen, welche wir oben besprochen haben, auch Entodblasten finden, welche die Entodermzellen durchbohren. Es liegen hier also ähnliche Verhältnisse vor wie an den Genitalorganen. Die Nesselzellen stehen jedoch hier nie in Gruppen vereint, sondern unregelmäßig über die ganze Entodermfläche zerstreut. Die Nesselkapseln stimmen mit den Kapseln der Genitalorgane überein. Ich habe öfters, sowohl hier wie auch besonders unter den Nesselkapseln der Genitalorgane einzelne gefunden, welche seitlich oder unten einen tiefen halbkugelförmigen Eindruck zeigten. Dieser Eindruck fand sich gewöhnlich nur an solchen Kapseln, die sich schon entladen hatten. Über die Bedeutung und Ursache dieser Eigenthümlichkeit habe ich keine entsprechende Vorstellung gewonnen. Die wimpertragenden Zellen besitzen ein grobkörniges, besonders an der Oberfläche, wo auch der Kern liegt, sehr undurchsichtiges Plasma. Das Pigment scheint auf die Entodermzellen beschränkt zu sein. Es wird von intensiv roth gefärbten Körnchen, welche in den Entodermzellen liegen, gebildet. Zuweilen glaube ich auch in den Ektodermzellen dieses Theiles der Mundarme Pigmentkörnchen gesehen zu haben.

Roth pigmentkörnchen finden sich gegen den Rand zu auch in der Stützlamelle, und es ist dies der Grund, warum ausgebreitete Mundarme bei durchfallendem Licht hellroth und von einer breiten dunkelrothen Randzone eingesäumt erscheinen.

Der Rand der Mundarmfahnen ist außerordentlich lang und es sind desshalb die Mundarme in so dichte Falten gelegt. Man erkennt an Querschnitten leicht, dass der ganze Rand von einem Wulste gebildet wird,

der sich an Flächenbildern ganz erfüllt von Nesselkapseln zeigt. Querschnitte durch diesen verdickten Randtheil (Taf. XXXII, Fig. 62) geben über den feineren Bau des Wulstes Aufschluss. Der Wulst ragt nach innen mehr vor wie nach außen und besteht, wie wir sehen werden, ausschließlich aus der Stützlamelle und aus Ektoderm. Das Ektoderm geht nicht an der distalen Kante in das Entoderm der Mundarme über, sondern greift auf die innere Seite der Mundarme hinüber und bedeckt das centrifugale Ende des Entoderms, welches sich unter dem Ektodermwulste auskeilt.

Der Randtheil der Stützlamelle erscheint auf der Außenseite konvex und glatter, auf der Innenseite dagegen mehr eben und voll von dichtstehenden Grübchen (Taf. XXXII, Fig. 62), welche die Abdrücke der ektodermalen Zellen der Subepithelschicht sind. Auch dieser Theil der Stützlamelle entbehrt der Zellen und Fibrillen, er enthält jedoch stets rothe Pigmentkörnerchen, welche besonders gegen den distalen Rand hin außerordentlich dicht stehen (Taf. XXXII, Fig. 62). Der ganze Randwulst hat den nämlichen Bau wie die ihm zunächst stehenden Nesselwarzen, er ist nichts Anderes als eine riesige in die Länge gezogene Nesselwarze. Die oberflächliche Schicht enthält Stützzellen, Nesselzellen mit ausschließlich kleinen Kapseln und verhältnismäßig sehr zahlreiche Sinneszellen. In der aus mehreren Schichten bestehenden mächtigen subepithelialen Lage finden wir zu oberst sehr zahlreiche Ganglienzellen, welche einen förmlichen Plexus bilden und unter und zwischen diesen Nesslersatzzellen, welche junge Nesselkapseln, ausschließlich der kleineren Art in allen Stadien der Ausbildung enthalten.

In den tiefsten, der Stützlamelle zunächst liegenden Zellen, welche auf der inneren Seite der Stützlamelle eine dicke Lage bilden, finden sich zwar noch keine Anlagen von Nesselkapseln, ich zweifle aber nicht, dass auch diese Zellen nichts Anderes als Nesslersatzzellen sind. Diese letzteren polyedrisch abgeplatteten Zellen erinnern einigermaßen an die oben aus der Tentakelfurche beschriebenen Elemente, obwohl ihnen eine andere Funktion zukommen dürfte wie jenen.

Die einzelnen Elemente stimmen vollkommen mit den von den Tentakelwarzen beschriebenen Zellen überein. Wie oben erwähnt, deckt dieser ektodermale Randwulst das sich darunter auskeilende Ende des Entoderms derart zu, dass, wenn irgend welche tentakelartigen Anhänge aus demselben vorragen würden, dieselben von Ektoderm bekleidet sein würden. Es erscheint somit nicht unwahrscheinlich, dass die über den Mundarmrand hinaus ragenden fingerförmigen Fortsätze der Aureliden und anderer Semostomen ebenfalls von Ektoderm überkleidet seien. Diese Ansicht steht im Einklange mit den Angaben von

CLAUS¹ und HAMANN², welche die Digitellen der Rhizostomen und daher wohl auch die analogen Bildungen der Semostomen, die »Mundfäden«, als Tentakelchen betrachten, welche von Ektoderm überkleidet werden. Diese Deutung des Epithels der Digitellen habe ich auch in meiner vorläufigen Mittheilung über Pseudorhiza³ durch einige Angaben zu stützen versucht. Ich glaube, dass besonders die oben beschriebene ausschließlich ektodermale Bekleidung der Armränder der Cyanea Annalskala dafür spricht, dass auch die aus den Mundarmrändern hervorgegangenen Mundfäden und Digitellen der Semostomen und Rhizostomen, so wie die Digitellen meiner dazwischen stehenden Pseudorhiza (l. c.) von Ektoderm bekleidet seien.

Die embryonale Entwicklung der Mundarme geht auf die von HAECKEL⁴ angegebene Weise durch mächtiges Wachsthum der Ränder der Buccalplatten vor sich. Schon früh erscheinen die Mundarme an Thieren, bei denen die Genitaltaschen noch kaum vorgewölbt sind, stark gekräuselt.

Die histologische Untersuchung des Mundarmrandes ergab nur an den jüngsten mir zugeworbenen Ephyren von 5—8 mm Durchmesser, welche noch ein ziemlich einfaches Mundrohr besitzen, bemerkenswerthe Abweichungen von dem Bau des Mundarmrandes der ausgebildeten Thiere.

Es fand sich nämlich, dass bei diesen das Entoderm bis an den Rand reichte. Eine Verdickung des Randes selbst, die erste Anlage des Randwulstes, tritt erst später auf. Es hält das Übergreifen des Ektoderms über das Entoderm gleichen Schritt mit der Umwandlung des Mundrohres der Ephyra in die vielfaltigen Fahnen der ausgebildeten Semostome.

Schlussbemerkung.

Wenn wir die obigen histologischen Beobachtungen überblicken, so finden wir, dass an dem Aufbau unserer Cyanea nur wenige Zellenarten Theil nehmen. Außer der großen Übereinstimmung, welche verschiedene Strecken des Ektoderms in dieser Beziehung zeigen, fällt es besonders auf, dass der ganze Gastrovascularraum überall mit den nämlichen Entodermzellen, den Drüsen- und Geißelzellen in gleicher Vertheilung ausgekleidet ist. Besonders schien mir die Thatsache wichtig, dass die

¹ C. CLAUDIUS, Über einige bislang noch unbekannte Larvenstadien der Rhizostomen. Zoologischer Anzeiger Nr. 76. 1881.

² O. HAMANN, Die Mundarme d. Rhizostomen etc. Jen. Zeitschr. Bd. XV. p. 268.

³ R. v. LENDENFELD, Über eine Übergangsform zwischen Semostomen und Rhizostomen. Zoologischer Anzeiger Nr. 116. 1882.

⁴ E. HAECKEL, System der Medusen. p. 463.

ektodermalen Sinneszellen, welche auf den verschiedensten Körperteilen vorkommen, und auch an verschiedenen Orten verschiedene Reize zu percipiren haben, alle unter einander den gleichen Bau haben.

Es ist wohl anzunehmen, dass einige derselben auf chemische Reize reagieren, während andere wieder unzweifelhaft als Hörgane fungiren und Schallwellen in Nervenregung umzusetzen haben, und noch andere endlich den Tastsinn vermitteln. Freilich scheint die Form der schmalen Cylinderzelle mit der langen Wimper für diese drei Funktionen geeignet. Größere Unterschiede treffen wir bei der Vergleichung verschiedener Ganglienzellen an. Es gestattet uns jedoch die mangelhafte Kenntnis, welche wir über diese Gebilde haben, nicht, aus der Struktur auf die Funktion derselben zu schließen. Eine noch größere Abwechslung bieten die Muskelzellen, da wir außer den wenigen, exumbralem, palingenetischen Epithelmuskelzellen quergestreifte subepitheliale und glatte intraepitheliale Muskelzellen gefunden haben.

Die größten Differenzen endlich zeigen die verschiedenen als Stütze und Deckzellen beschriebenen Gebilde, welche wimpernd oder cilienlos, platt oder cylindrisch, regelmäßig oder unregelmäßig gestaltet sein können, und auch ihrem Plasmagehalt nach stark variiren. Die Nesselzellen liegen im Ektoderm zwischen, im Entoderm in anderen Epithelzellen, und wir konnten zwei ektodermale und eine dritte entodermale Form der Nesselkapseln unterscheiden. Drüsenzellen scheint es im Ektoderm und Entoderm nur je eine Art zu geben.

Die Gallerte enthält Fibrillen von zweierlei Art und es kommen in derselben auch zwei Arten von Colloblasten vor. In ihr scheinen nervöse Elemente entweder zu fehlen, oder doch nur eine sehr untergeordnete Rolle zu spielen. Die Nervenfasern mit anliegendem Kern zeigen stellenweise Anklänge an Ganglienzellen und scheinen bei ausgebildeten Thieren fast ganz auf die Grenzfläche zwischen Oberflächenepithel und Subepithel oder zwischen Epithel und Gallerte beschränkt zu sein. Die entodermalen Wimperzellen, welche in allen Theilen des Magens, der Gefäße und der Innenseite der Mundarme gleich gebaut sind, differenziren sich an den Genitalorganen zu platten, so wie zu hoch cylindrischen Elementen, aus ihnen gehen auch die Genitalprodukte hervor.

Ich bin der großen Lückenhaftigkeit dieser Arbeit wohl bewusst und muss besonders bedauern, über die erste Entwicklung der Cyanea Annaskala keine Mittheilungen machen zu können. Auch die Litteratur habe ich nicht in entsprechender Weise zusammenstellen können. Der, in wissenschaftlicher Beziehung der Tendenz des »christlichen Mittelalters« gleichzusetzende Standpunkt der hiesigen Bevölkerung, so wie

die zum größten Theil aus Kirchenvätern bestehenden hiesigen Bibliotheken, in welchen, trotz ihrer großartigen Zahl von Werken, abgesehen von den Zeitschriften, auch Lehr- und Handbücher vollkommen fehlen, mögen mich entschuldigen, wenn ich auf meine eigene, von Europa mitgebrachte Bibliothek und auf meine eigenen Instrumente angewiesen, eine der außerordentlichen Fülle des Materials nicht entsprechend vollkommene Darstellung habe bieten können.

Sollten jedoch trotz der Hindernisse, die ein ruhiges und durch die nöthigen Hilfsmittel gehörig unterstütztes Arbeiten unmöglich machen, meine Beobachtungen dennoch irgend welchen Werth beanspruchen können, so verdanke ich dies meinem theuren und unvergesslichen Lehrer, Professor F. E. SOUTZE, und ich schätze mich glücklich, eine Gelegenheit zu finden, meinen tiefgefühlten Dank aussprechen zu können.

North Brighton bei Melbourne, Mai 1882.

Nachschrift.

Da mir SCHÄFER'S¹ Arbeit über das Nervensystem von Aurelia und der allgemeine Theil des HÄCKEL'SCHEN² Medusenwerkes erst nach Abschluss und Absendung meiner Arbeit zugekommen sind, so muss ich mich leider darauf beschränken, die Resultate SCHÄFER'S und HÄCKEL'S mit den meinigen in einer Nachschrift zu vergleichen.

Das Nervensystem von Cyanea Annaskala stimmt mit dem von Aurelia zwar nahe überein, es ergeben sich aber dennoch einige Unterschiede von principieller Bedeutung. Eben so wie ich hat SCHÄFER³ die Nervenfasern der Medusen mit den REMACK'SCHEN Fasern der Wirbelthiere verglichen. Er beschreibt Anschwellungen mit oder ohne Kern, gerade so, wie sie bei Cyanea Annaskala, sowohl im subumbralem Nervenplexus wie auch unter den Sinnesepithelien vorkommen. Eine Längsstreifung der Fasern jedoch konnte ich mit den mir zu Gebote stehenden Linsen (Zeiss, L) nicht erkennen, eben so wenig habe ich eine Nervenscheide gesehen. Allerdings ergeben sich nach Reagentieneinwirkung Räume zwischen den Fasern und der Umgebung, ich halte diese aber nicht für Bilder des optischen Durchschnittes der Scheide, sondern

¹ E. A. SCHÄFER, On the nervous system of Aurelia aurita. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. II. 1878.

² E. HÄCKEL, Medusen. II. Theil.

³ E. A. SCHÄFER, l. c. p. 364.

für leere Räume, welche durch die Schrumpfung der Nervenfasern selbst entstanden sind. Obwohl SCHÄFER¹ die Möglichkeit einer solchen Entstehung der Zwischenräume anerkennt, hält er es doch für wahrscheinlicher, dass die Nerven Scheiden besitzen. Wenn man Alkohol absolutus unter dem Deckglase einwirken lässt, so trübt sich zwar das epitheliale Gewebe stark, es gelingt aber doch zuweilen eine Nervenfasern während der Einwirkung im Auge zu behalten, und man erkennt dann deutlich, wie der Nerv allmählich an Dicke abnimmt und allmählich die Zwischenräume sich bilden. Ich halte diese Erscheinung für beweisend, dass die Nervenfasern von Cyanea Annaskala keine Scheiden besitzen, und die Zwischenräume lediglich durch Schrumpfung entstehen.

Was die Anordnung der Fasern betrifft, so hat SCHÄFER das Ausstrahlen der Nerven von dem Sinnesepithel an der Basis des Randkörpers an Aurelia nicht beobachtet. Er sagt²: »Although a certain number of nerve fibres may generally be traced converging towards each of these structures . . .« (Sinnesepithel centripetal vom Randkörper). Diese Fasern sind jedoch nicht mit meinen identisch, da er nur einfache Fäden, wie an anderen Stellen der Subumbrella, damit meint³, und nicht dicke, von vielen parallelen Fäden gebildete Fasern, die mit mächtigem Stamme aus dem Sinnesepithel beim Randkörper entspringen, und sich centripetal unter Anastomosenbildung verästeln, von Aurelia beschreibt. Er hebt im Gegentheil hervor⁴, dass die Nerven in der Nähe der Randkörper von Aurelia aus besonders feinen Fibrillen bestehen.

Von principieller Bedeutung ist die Angabe SCHÄFER's⁵, dass die Nerven der Subumbrella von Aurelia keine Anastomosen eingehen, und dass somit der Reiz von der einen Faser auf die andere nur an den Berührungsstellen der Fasern durch »Induktion« übertragen wird. Ich habe in Folge hiervon den Nervenplexus der Subumbrella von Cyanea Annaskala einer erneuten Untersuchung unterzogen, und finde, dass hier, wie ich oben genau ausgeführt habe, Verzweigungen und Anastomosen der einfachen Fibrillen vorkommen. Im Zusammenhang hiermit steht der Unterschied zwischen den subepithelialen Ganglienzellen der Aurelia und der Cyanea Annaskala, indem bei der ersteren ausschließlich bipolare⁶, bei der letzteren aber überwiegend multipolare Ganglienzellen über dem Ringmuskel vorkommen.

1 E. A. SCHÄFER, l. c. p. 564—565.

2 E. A. SCHÄFER, l. c. p. 565.

3 E. A. SCHÄFER, l. c. Taf. 50, Fig. 4.

4 E. A. SCHÄFER, l. c. p. 565.

5 E. A. SCHÄFER, l. c. p. 566.

6 E. A. SCHÄFER, l. c. Taf. 50 u. a. O.

Die größere Zahl der Sinneszellen in der Umgebung des Randkörpers besitzt bei Aurelia¹ sehr lange Geißeln und stimmt somit mit den von mir oben beschriebenen Sinneszellen der Cyanea Annaskala überein.

SCHÄFER giebt an², dass die Entodermzellen am Ende des Randkörpers der Aurelia von ihrer Basis (der der Stützlamelle zugekehrten Seite) Fibrillen entsenden, welche zum Theil die dünne Stützlamelle durchbrechen. Ähnliche Verhältnisse konnte ich bei Cyanea nicht konstatiren, gestehe aber, dass diese Verhältnisse an unserer Cyanea nur schwer erkennbar sind. An Macerationspräparaten, an welchen die Stützlamelle des Randkörperendes sowohl ihres Entoderms, wie auch ihres Ektoderms beraubt worden war, konnte ich nie ein Sieb nachweisen, was doch an einer solchen Flächenansicht sich zeigen müsste, wenn wirklich Durchbohrungen von Seite feiner Nervenfasern vorhanden wären.

Es würde wohl zu weit führen, wenn ich auf alle wichtigen Punkte der neuesten Publikation HAECKEL's eingehen würde, ich beschränke mich darauf, zwei derselben zu besprechen.

HAECKEL giebt an, dass die Gefäßplatte ursprünglich stets aus zwei Zellschichten zusammengesetzt ist³ (in Übereinstimmung mit CLAUS⁴) und bildet⁵ einen Schnitt von Periphema regina ab, in welchem nicht allein die doppelte Gefäßplatte noch erhalten, sondern auch die Differenz des dorsalen und ventralen Entoderms noch deutlich ist. Das Entoderm ist nach HAECKEL⁶ auf beiden Seiten des Magens der Medusen verschieden und zwar besteht überall das dorsale Entoderm aus plattieren, das ventrale aus mehr cylindrischen Zellen. Einen solchen Unterschied konnte ich bei Cyanea Annaskala nicht nachweisen, er ist hier jedenfalls, wenn vorhanden, doch sehr unbedeutend. Jedenfalls sind aber die Zellen der von mir beobachteten doppelten Gefäßplatten alle einander gleich, jedoch von den benachbarten Entodermzellen, welche die Gefäße auskleiden, ganz verschieden. HAECKEL's Abbildung zeigt jedoch, dass in der von ihm beobachteten doppelten Gefäßplatte die Zellen mit den die gastralten Hohlräume auskleidenden Entodermzellen übereinstimmen. Das von HAECKEL beobachtete und abgebildete (l. c.) Stadium entspricht somit

1 E. A. SCHÄFER, l. c. p. 568 u. a. O.

2 E. A. SCHÄFER, l. c. p. 569—570.

3 HAECKEL, l. c. p. 177.

4 C. CLAUS, Quallen und Polypen der Adria. Vergleiche oben.

5 E. HAECKEL, l. c. Taf. XXV, Fig. 10.

6 E. HAECKEL, l. c. p. 144—145.

einer früheren Entwicklungsstufe der Gefäßplatte, als das von mir abgebildete.

HAECKEL bestätigt nun¹ die Angaben von CLAUS² über die ektodermale Natur der Digitellen der Rhizostomen und stimmt somit auch mit meinen Resultaten überein.

North Brighton, Juli 1882.

Erklärung der Abbildungen.

Alle Figuren beziehen sich auf *Cyanea Annaskala*.

In allen Figuren gleichbedeutende Bezeichnungen.

b, runde Bindegewebkörperchen;
B, Sinnespolster an der Basis des Randkörpers;

Ce, Caudocil;

d, Drüsenzellen des Entoderms;

d', Drüsenzellen des Ektoderms;

ee, ektodermiales Pflasterepithel;

ee', ektodermiales Cylinderepithel;

en, entodermiales Cylinderepithel;

f, glatte Fibrillen;

g, Ganglienzellen;

g', ganglienzellenartige Anschwellungen der Nerven (Kerne)

G, Genitalorgane;

GB, Genitalband;

GL, Gefäßlamelle;

K, Zellkerne;

l, körnige Fibrillen;

m, cirkuläre, quergestreifte Muskeln (Kranzmuskel);

m', radiale, quergestreifte Muskeln (Lappenmuskel);

mb, Muskelkörperchen;

M, Mund;

MA, Mundarme;

n, Nerven;

N, große Nesselkapseln;

N', kleine Nesselkapseln;

Ob, Otolithenhaufen;

R, Randkörper;

RF, Riechfalten;

s, Sternchen der Nesselzellen;

S, Sinneszellen;

Se, subepitheliale Zellen;

St, Stützlamelle;

T, Ursprungsstellen der Tentakel;

VS, Verwachsungsstreifen.

Tafel XXVII.

Fig. 4. Ein geschlechtsreifes Weibchen, nach dem Leben gemalt, in natürlicher Größe.

Tafel XXVIII.

Fig. 2. Magen und Gefäße des erwachsenen Thieres in natürlicher Größe.
L, Rinnen in der Unterseite der Exumbrella;

CM, Centralmagen;

K, Stufe der Magendecke, wo die geräumigen tiefen Magentaschen plötzlich in die engen peripheren Gastrovasculariaschen übergehen.

Fig. 3. Querschnitt durch die erwachsene Meduse in natürlicher Größe.
Bezeichnungen wie in Fig. 2.

Fig. 4. Ansicht der Umbrella von oben in natürlicher Größe.

W, auf Stielen stehende, vorstülpbare Nesselwarzen.

Fig. 5 *a*. Larve von 5 mm Durchmesser. 30 : 4.

Fig. 5 *b*. Larve von 9 mm Durchmesser. 33 : 4.

D, Deckplatte.

Fig. 5 *c*. Jugendform im Desmonemastadium von 43 mm Durchmesser. 30 : 4.

Fig. 6. Erwachsene Meduse. 3 : 4.

Tafel XXIX.

Fig. 7. Querschnitt durch die Exumbrella. 600 : 4.

Fig. 8. Retraktiler Nesselwulst aus der Mitte der Exumbrella von oben gesehen. 200 : 4.

Fig. 9. Getüpfelte Cuticula des Plattenepithels der Exumbrella. 600 : 4.

Fig. 10. Querschnitt durch ektodermiales Plattenepithel aus der Mitte der Exumbrella. 4000 : 4.

Fig. 11. Querschnitt durch ektodermiales Cylinderepithel aus der Nähe der Riechfalten. 800 : 4.

Fig. 12. Ansicht der Schirmgallerte, nach Entfernung des Epithels, an der Außenfläche der Exumbrella von der Fläche. 300 : 4.

Fig. 13. Runde Bindegewebkörperchen (*b*) aus der Schirmgallerte. 2000 : 4.

Fig. 14. Glatte Fibrillen (*f*) aus der Schirmgallerte. 2000 : 4.

Fig. 15. Körnige Fibrillen (*l*) aus der Schirmgallerte. 4500 : 4.

Fig. 16. Nesselzelle aus einer retraktilen Nesselwarze der Exumbrella in Zusammenhang mit einer Ganglienzelle. 800 : 4.

Fig. 17. Isolierte Stützzellen aus einer retraktilen Nesselwarze der Exumbrella. 4000 : 4.

Fig. 18. Sinneszellen aus einer Nesselwarze der Exumbrella. 4000 : 4.

Fig. 19. Epithelmuskelzelle von dem Stiele einer retraktilen Nesselwarze der Exumbrella. 4000 : 4.

Fig. 20. Glatte Muskeln von dem Stiele einer retraktilen Nesselwarze der Exumbrella. 800 : 4.

¹ E. HAECKEL, l. c. p. 182.

² C. CLAUS, Über Rhizostoma etc. Zoologischer Anzeiger. Vergleiche oben.

- Fig. 21. Stiellose Nesselwarze der Exumbrella. Flächenansicht. 600 : 1.
 Fig. 22. Längsschnitt durch eine retraktile Nesselwarze der Exumbrella. 300 : 1.
 μ , glatte Muskelfasern.
 Fig. 23. Querschnitt durch eine stiellose Nesselwarze der Exumbrella. 300 : 1.
 Fig. 24. Längsschnitt durch den Gallertzapfen einer retraktilen Nesselwarze nach Entfernung des Epithels. 300 : 1.
 Fig. 25. Querschnitt durch die Ansatzfläche einer stiellosen Nesselwarze der Exumbrella. 300 : 1.
 Fig. 26. Ganglienzelle aus der subepithelialen Schicht einer Nesselwarze der Exumbrella. 600 : 1.
 Fig. 27. Krystallinische Sternchen σ von der Basis der Cnidocils. 2000 : 1.
 Fig. 28. Nesselkapsel aus einer Nesselwarze der Exumbrella mit ausgestülptem Nesselraden. 800 : 1.
 Fig. 29. Stück desselben Nesselradens in der Nähe der Basis. 2000 : 1.

Tafel XXX.

- Fig. 30. Querschnitt durch ein Gefäß und die Gefäßplatte aus einem zentrifugalen Theile der Gefäßzone. 500 : 1.
 Fig. 31. Flächenansicht eines Gefäßes und der Gefäßlamelle aus dem zentrifugalen Theile der Gefäßzone. 500 : 1.
 Fig. 32. Querschnitt durch ein Gefäß und die Gefäßlamelle aus einem zentrifugalen Theile der Gefäßzone. 500 : 1.
 Fig. 33. Entodermzellen aus dem Epithel des Centralmagens. 2000 : 1.
 Fig. 34. Drüsenzelle aus dem Epithel des Centralmagens. 2000 : 1.
 Fig. 35. Subumbrella von unten gesehen. 3 : 1.
 Fig. 36. Flächenansicht eines Stückes des Kranzmuskels. 20 : 1.
 ϵ , radiale Rinnen der Subumbrella.
 Fig. 37. Schnitt durch den Kranzmuskel parallel dem Muskelfaserverlaufe. 600 : 1.
 ϵ , querdurchschnittene Entodermfalten des Magenbodens.
 Fig. 38. Schnitt durch den Kranzmuskel senkrecht zu der Verlaufsrichtung der Muskelfasern. 600 : 1.
 Fig. 39. Flächenansicht eines Stückes des Kranzmuskels nach Entfernung des Epithels. 1000 : 1.
 Fig. 40. Flächenansicht des den Kranzmuskel deckenden Epithels. 800 : 1.
 Fig. 41. Isolirte Ganglienzelle des Kranzmuskels. 1500 : 1.
 Fig. 42. Isolirte Sinneszelle von dem Epithel des Kranzmuskels. 1000 : 1.
 Fig. 43. Stütz- und Sinnesepithelzellen des Kranzmuskels. 1000 : 1.
 Fig. 44. Isolirte Muskelfibrillen des Kranzmuskels. Ansicht von der Seite. 1500 : 1.
 Fig. 45. Isolirte Muskelfibrille des Kranzmuskels von oben. 1500 : 1.

Tafel XXXI.

- Fig. 46. Querschnitt durch das Ektoderm des Randkörpers. 1000 : 1.
 Fig. 47. Längsschnitt durch den Randkörper senkrecht auf die Symmetralebene desselben. 400 : 1.
 Fig. 48. Der Stützlamelle des Randkörpers außen anliegende Ganglienzellen nach Abpinselung des Epithels. 800 : 1.
 Fig. 49. Otolithen. 1500 : 1.

- Fig. 50. Ansicht des Randkörpers der erwachsenen Meduse von unten. 60 : 1.
 Fig. 51. Querschnitt durch die Subumbrella, centripetal vom Randkörper der erwachsenen Meduse (Fig. 58). 500 : 1.
 Fig. 52. Querschnitt durch die Subumbrella, centripetal vom Randkörper einer 14 mm im Durchmesser haltenden jungen Meduse (Fig. 57). 500 : 1.
 Fig. 53. Flächenansicht des Randkörpers und seiner Umgebung einer 14 mm im Durchmesser haltenden jungen Meduse von unten.
 σ , blasige Stützzellen am Randkörperstiel. 200 : 1.

Fig. 54. Längsschnitt durch einen der Wülste des Sinnespolsters an der Basis des Randkörpers. 400 : 1.

Fig. 55. Stück eines solchen Längsschnittes (Fig. 54). 1000 : 1.

Fig. 56. Ganglienzelle aus der subepithelialen Schicht des Randkörpers.

a , körniger Theil;

b , faseriger Theil. 2000 : 1.

Fig. 57. Flächenansicht der Subumbrella, centripetal vom Randkörper einer 14 mm im Durchmesser haltenden jungen Meduse. 500 : 1.

Fig. 58. Flächenansicht der Subumbrella, centripetal vom Randkörper einer erwachsenen Meduse. 500 : 1.

Tafel XXXII.

Fig. 59. Querschnitt durch den Randkörper nach der Linie *B* der Fig. 66.
 E , Endtheil des Sinnespolsters, von welchem der Randkörper entspringt. 100 : 1.

Fig. 60. Querschnitt durch den Randkörper nach der Linie *A* der Fig. 66.

u , Sinnesepithelpolster an der Innenseite der Ephyralappen;

v , Sinnesepithelpolster an der Außenseite derselben. 100 : 1.

Fig. 61. Längsschnitt durch einen Mundarm. 500 : 1.

Fig. 62. Querschnitt durch den Rand eines Mundarmes.

μ , quergestreifte Muskeln. 1000 : 1.

Fig. 63. Sinnes- und Stützepithelzellen von den Riechfalten. 1500 : 1.

Fig. 64. Querschnitt durch die Riechfalten über dem Randkörper. 400 : 1.

Fig. 65. Querschnitte durch einen Mundarm in natürlicher Größe.

I, nahe am Munde;

II, in der Mitte;

III, nahe dem Rande.

Fig. 66. Schnitt des Randkörpers durch seine Symmetralebene.

E , Ende des Sinnespolsters, von dem der Randkörper entspringt;

A , Ort des Schnittes Fig. 60;

B , Ort des Schnittes Fig. 59. 100 : 1.

Tafel XXXIII.

Fig. 67. Ansicht der Oberfläche eines Tentakels nach Entfernung des oberflächlichen Epithels.

μ , longitudinale Muskelzüge;

w , muskelfreie Erhebungen der Gallerte. 400 : 1.

Fig. 68. Ein Genitalsack. 2 : 1.

Fig. 69. Frontalansicht einer Falte des Genitalsackes. 20 : 1.

Fig. 70. Theil einer Nesselwarze eines Tentakels. 4500 : 1.

Fig. 71. Amöboide Zellen aus dem Genitalbande. 4000 : 4.

Fig. 72. Spermatoblasten. 4000 : 4.

Fig. 73. Spermatozoen. 2000 : 4.

Fig. 74. Querschnitt durch einen Tentakel. 500 : 4.

Fig. 75. Querschnitt durch das Genitalband eines Weibchens.
F, Fäden, durch welche das Genitalband an dem Genitalträger befestigt ist;

en', endodermiales Plattenepithel dieser Fäden;

a, amöboide Zellen der Gallerte des Genitalbandes;

Ch. Dotterhaut;

P, hohe Cylinderzellen an der Anheftungsstelle der Eier. 600 : 4.

Fig. 76. Querschnitt durch das Genitalband eines Männchens. Bezeichnungen wie in Fig. 75.

Ss, Spermasack;

sp, Spermatozoen;

P', hohe Cylinderzellen an der Anheftungsstelle der Spermasäcke.
600 : 4.

Fig. 77. Querschnitt durch das Genitalband.

a, Gastralfilamente;

g, Genitalträger;

z, äußeres Schutzband;

d, inneres Schutzband.

Beiträge zur Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie von *Trombidium fuliginosum* Herm.

Von

Herrmann Henking aus Jerxheim in Braunschweig.

Mit Tafel XXXIV—XXXVI.

Einleitung.

In vorliegender Abhandlung werden Abschnitte aus der Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie von *Trombidium fuliginosum* Herm. behandelt werden. Der Entwicklungsgeschichte ist eine Übersicht über die Entwicklung der übrigen Milbengruppen beigelegt.

Es war nicht die Absicht des Verfassers, eine Monographie von *Trombidium fuliginosum* zu schreiben, sondern nur durch Mittheilung der von ihm gemachten Beobachtungen unsere noch recht lückenhaften Kenntnisse der Milben in Etwas zu vermehren. Die anatomischen Angaben schließen sich daher an die Angaben von PAGESTECNER und CRONEBERG an, Verkanntes verbessernd, Neues hinzufügend.

In der Entwicklungsgeschichte wird das Thier durch alle Stadien vom Ei an bis zum Prosocon verfolgt werden. Abgesehen von einigen kurzen meist unrichtigen Bemerkungen von MÉGNIN über Ei und Larve von *Trombidium fuliginosum* ist von der Entwicklung der Trombidien nicht nur, sondern auch von der der landlebenden Prostigmatia Acarina überhaupt nur wenig bekannt.

Eine neue für die einzelnen Entwicklungsstadien vorgeschlagene Nomenclatur hat den Zweck, die durch die etwas zweideutigen von CLAPAREDE eingeführten Namen bereits hervorgebrachte Verwirrung zu beseitigen. Gelegenheit, diese Nomenclatur an den Vorgängen bei anderen Milbengruppen zu erproben, so wie Vergleiche anzustellen, giebt die beigelegte entwicklungsgeschichtliche Übersicht. Dieselbe dürfte