Der Bau der Hydroidpolypen.

Von

Dr. Carl F. Jickeli.

II. Über den histiologischen Bau von Tubularia L., Cordylophora Allm., Cladonema Duj., Coryne Gärtn., Gemmaria M'Crady, Perigonimus Sars, Podocoryne Sars, Camponopsis Claus, Lafoëa Lam., Campanularia Lam., Obelia Pér., Anisocola Kirchenp., Isocola Kirchenp., Kirchenpaueria Jick.

Mit Tafel XXV—XXVIII.

In dieser Fortsetzung meiner Polypenstudien habe ich das ganze mir vorläufig in geeigneter Konservirung zugängliche Material verwerthet. Dasselbe wurde von mir während eines zweimonatlichen Aufenthaltes in der k. k. zool. Station zu Triest im Herbst 1881 gesammelt und im letzten Sommer noch vermehrt durch einige Hydroidpolypen, welche mir mein verehrter Lehrer Herr Prof. F. E. Schulze in Graz zu schicken die Güte hatte.

Für leihweise Überlassung von Litteratur bin ich den Vorständen der Bibliotheken zu Göttingen und Strassburg, für Bestimmung meiner Plumulariden Herrn Dr. G. H. Kirchenpauer, Bürgermeister zu Hamburg, verpflichtet.

Tubularia mesembryanthemum Allm.

Allman, Gymnoblastic Hydroids pag. 418. t. 23 f. 18—24.

Allgemeine Formverhältnisse. Schon die Betrachtung mit schwacher Vergrößerung lässt erkennen, dass die Arme des Hydranthen in zwei Wirteln angeordnet sind: der eine die Mundöffnung eng umgrenzend, der zweite beträchtlich tiefer gelegen. Da ich über den morphologischen Werth dieser zwei Wirtel noch nicht urtheilen kann, so werde ich den der Mundöffnung zunächst gelegenen als ersten, den anderen als zweiten Armwirtel bezeichnen.

Die Zahl der Arme, welche diese Wirtel bilden, ist beträchtlichen Schwankungen unterworfen. Unter zehn Exemplaren zeigte eines vierzehn, eines fünfzehn, drei sechzehn, vier siebzehn und eines achtzehn Arme im ersten Wirtel; dagegen zählte ich bei fünf anderen Exemplaren im zweiten Wirtel fünfzehn, sechzehn, ein-

undzwanzig, zweiundzwanzig und vierundzwanzig Arme. Dabei war keine sichere Abhängigkeit der Anzahl der Arme von der Größe des Hydranthen zu konstatiren, indem oft gerade kleinere Individuen eine bedeutendere Zahl Arme zeigten als größere. Aus diesen Zahlen wie auch daraus, dass zwischen den Armen desselben Wirtels immer einige auftreten, welche viel geringeren Durchmesser als die übrigen zeigen, geht hervor, dass es nicht richtig ist, wenn Mereschkowsky (10) annimmt, es entständen bei Tubularia alle Arme auf einmal. Diese individuelle Schwankung in der Zahl der Arme beginnt schon in frühen Entwicklungsstadien, indem nach Ciamician (11) sobald die zwei ersten Arme, welche gleichzeitig auftreten, angelegt sind, Actinulae mit vier, sechs und sieben Armen vorkommen.

Ein medianer Längsschnitt lässt bedeutende Differenzirungen in der Entwickelung der inneren Körperräume erkennen (Taf. XXV Fig. 1). Die Gastralöffnung führt in einen Raum, welcher sich in der Höhe des zweiten Armwirtels nach unten trichterförmig verengt und zwar so sehr, dass die Entodermzellen der gegenüber liegenden Wandungen sich nahezu berühren. Dieser Trichter öffnet sich in einen zweiten kleineren Raum, der sich schließlich zum Hydrocaulus verjüngt. Ich glaube nun wohl nicht fehl zu gehen, wenn ich den ersten Raum als homolog dem Hypostom, den zweiten als homolog dem Gastralraum der anderen Polypen betrachte, ziehe aber doch vor, die Bezeichnung erster und zweiter Gastralraum zu gebrauchen.

Bei den Polypen, welche ich bereits beschrieben, bei Hydra und Eudendrium, habe ich zwei Gewebslagen, Ektoderm und Entoderm unterschieden. Den letzteren rechnete ich, wie das früher gebräuchlich, auch jene Zellen zu, welche als solider Strang den Arm von Eudendrium erfüllen. Ich habe nunmehr Gründe anzunehmen, dass die Fortsetzung der entodermalen Zellenlage, welche die hohlen Arme von Hydra auskleidet, nicht homolog ist den soliden Achsensträngen anderer Polypen, desshalb will ich dieses Gewebe künftighin als dritte Körperschicht neben dem Ektoderm und Entoderm aufführen. Wo dieses Gewebe als Armachse auftritt, werde ich dasselbe, wie schon gebräuchlich, als axiales Gewebe bezeichnen, da wo dasselbe eine weitere Verbreitung hat wird sich eine entsprechende Bezeichnung dafür ergeben. Eine solche ist gleich hier bei Tubularia zu konstatiren. Verfolgt man auf einem Längsschnitt die Stützlamelle von oben nach unten, so erkennt man, dass sich dieselbe oberhalb des zweiten Armwirtels in zwei Blätter spaltet, von denen das innere unmittelbar den Entodermzellen anliegt, das

äußere aber nicht nur in weiterer Fortsetzung das axiale Gewebe der Arme des zweiten Wirtels sondern auch eine mächtige Wucherung dieses Gewebes gegen den Gastralraum, wodurch die genannte trichterförmige Einschnürung entsteht, gegen das Ektoderm abgrenzt. Am zweiten Gastralraum vereinigen sich diese beiden Blätter der Stützlamelle wieder zu einer einzigen Lamelle.

Ich werde nun der Reihenfolge nach beschreiben: das Ektoderm, das Entoderm, die dritte Körperschicht, bei welcher ich zugleich das axiale Gewebe der Arme behandele, und zuletzt die Stützlamelle.

Das Ektoderm setzt sich zusammen aus den gewöhnlichen Ektodermzellen, die theilweise zu Epithelmuskelzellen gestaltet sind, aus Ganglienzellen, Nesselkapselzellen, einzelnen Nesselkapselbildungszellen, Drüsenzellen, Stützzellen und endlich Elementen, deren Natur mir zweifelhaft geblieben.

Die Ektodermzellen (Taf. XXV Fig. 2—7) sind am niedrigsten auf dem ersten Gastralraum, höher auf den Tentakeln, besonders hoch aber da, wo am unteren Theil des Hydranthen ganz plötzlich die später zu beschreibenden Drüsenzellen beginnen. Hier erreichen die Ektodermzellen selbst das Neunfache der Höhe, welche sie auf dem ersten Gastralraum zeigten. Mit der Änderung der Größenverhältnisse gehen auch andere Unterschiede Hand in Hand. Je niedriger die Zellen sind, um so protoplasmareicher erscheinen dieselben und je höher sie sind, um so kräftiger ist auch ihr Cuticularsaum. Während also die Ektodermzellen auf dem ersten Gastralraum kaum eine Cuticula nachzuweisen gestatten, erscheint eine solche auf dem zweiten Gastralraum gut entwickelt. Bemerkenswerth ist wohl auch, dass sich Kerne dieser Zellen auf dem ersten Gastralraum am lebhaftesten färben. Längsmuskelfasern konnte ich von der oberen Gastralöffnung bis an den Grund des zweiten Armwirtels sowohl auf Flächenbildern als auf Querschnitten konstatiren, dagegen vermochte ich dieselben von da weiter nach abwärts nicht mehr aufzufinden. Da hier die Stützlamelle, wie wir später sehen werden, bedeutend an Mächtigkeit gewinnt, so ist eine Gestaltveränderung in dieser Körperregion nicht wahrscheinlich und darauf wohl auch das Fehlen der Muskelfasern daselbst zurückzuführen. Die Muskelfasern zeigen höckerige Begrenzungsflächen, erscheinen auf Querschnitten dunkel umrandet und besonders in der Nähe der Gastralöffnung lassen sich Fäserchen konstatiren, welche die Stützlamelle durchsetzen. Eine Verbindung der Ektodermzellen mit den Entodermzellen durch

Vermittlung dieser Fäserchen konnte ich hier nicht konstatiren. Dass die Muskelfasern Ausläufer der Ektodermzellen sind, vermochte ich nicht an Isolationspräparaten, wohl aber an schief zur Längsachse des Hydranthen geführten Schnitten zu erweisen. Die Angaben aus früherer und jüngster Zeit, es gehörten bei Tubularia die Muskelfasern einer selbständigen von den als Deckzellen fungirenden Ektodermzellen getrennten Gewebslage an, dieselben seien hier also nicht mehr Epithelmuskelzellen, beruht auf einem Irrthum, wie ich in der litterarischen Kritik darlegen werde. Wie bei vielen anderen Polypen so auch hier finden sich in den Kernen der Ektodermzellen zuweilen zwei Kernkörperchen. Als sehr auffallend verdient erwähnt zu werden, dass ich in den Ektodermzellen einmal in den fertigen Präparaten kleinen grünlichen Inhaltskörpern begegnete. Diese Erscheinung lässt sich vielleicht in Zusammenhang bringen mit Beobachtungen, die ich in Graz an einigen Exemplaren von Hydra im Spätsommer machte, wo das gesammte Ektoderm mit durch Überosmiumsäure geschwärzten Körperchen erfüllt erschien. Auf das Verhalten der Ektodermzellen im Hydrocaulus komme ich bei Beschreibung der Drüsenzellen, zu der ich mich jetzt wende, zu sprechen.

Die Drüsenzellen (Taf. XXV Fig. 2, 19, 20) beginnen etwa in halber Höhe des zweiten Gastralraums als geschlossene Gewebslage. Auf Querschnitten und Längsschnitten ist zu erkennen, dass diese Gewebslage sowohl durch längslaufende als auch durch cirkuläre Faltenbildungen der Stützlamelle in ihrer Oberflächengestaltung beeinflusst wird. Diese Modifikation beschränkt sich aber wesentlich auf die Zellen selbst und erstreckt sich nicht auch auf ihre mächtige Sekretlage. Man erhält also auf Querschnitten Bilder, in welchen die äußere Begrenzung als wenig modificirte Kreislinie erscheint, während die Zellen selbst eine wellige Begrenzungslinie zeigen. Das Aussehen dieser Drüsenzellen ändert sich in den tiefer gelegenen Theilen der Hydranthen. Am oberen Anfang der Gewebslage erscheinen dieselben als langgestreckte Prismen mit mehr oder weniger verwischten Kanten, endigen oben mit abgerundeten Kuppen, unten aber das eine Mal sehr stark, das andere Mal gar nicht verschmälert, immer erscheinen sie an ihrer Basis pinselförmig zerfasert, oft sogar so beträchtlich, dass man in Erinnerung an die Verhältnisse bei Hydra den einen oder den anderen längeren Ausläufer als Muskelfaser zu deuten geneigt sein könnte, um so mehr da diese Ausläufer, indem sie an der Basis der Zelle von ihrer ursprünglichen der Längsachse der Zellen parallelen Richtung abbiegen, nicht

selten eine beträchtliche Strecke auf der Stützlamelle fortlaufen. Die Unregelmäßigkeit in der Gestalt dieser Ausläufer, der Mangel scharfer Begrenzungskonturen und die Übereinstimmung mit dem übrigen Zellinhalt im Lichtbrechungsvermögen sprechen aber ganz entschieden dafür, dass hier nicht eine morphologische Differenzirung vorliegt, wie ich dieselbe bei Hydra schilderte, sondern vielmehr ein Befund, wie er schon oft bei den Drüsenzellen höherer Thiere geschildert wurde.

Der Inhalt der Drüsenzellen erscheint granulirt, die einzelnen Strukturelemente sind jedoch zu unregelmäßig, um als Körnchen bezeichnet werden zu können. Eine deutliche Differenzirung des ganzen Zellinhaltes giebt sich ferner noch darin zu erkennen, dass der oberste Theil sich durch Pikrokarmin nach Behandlung mit Überosmiumsäure intensiv färbt, während der untere weitaus beträchtlichere Theil der Zelle ungefärbt bleibt. Die Kerne dieser Zellen sind von bedeutenderer Größe, zuweilen beträchtlich in die Länge gestreckt, zeigen ein bis zwei Kernkörperchen und lassen auch nicht selten in ihrem Stroma eine netzartige Struktur erkennen.

Das Sekret dieser Zellen ist in einer Lage von bedeutender Dicke abgelagert, indem es der Länge der Zellen beinahe gleichkommt. Die Faltungen, welche dasselbe zeigt, wie auch der Umstand, dass sich der Hydranth während des Lebens auf seinem Hydrocaulus hin und her neigt, deuten bestimmt darauf hin, dass der ganzen Sekretlage in ähnlicher Weise wie der Stützlamelle im Leben eine gallertartige Konsistenz zukommt. Die ganze Sekretlage lässt eine Zusammensetzung aus zwei Schichten erkennen, einer äußeren viel schmäleren dunkleren, von offenbar größerer Konsistenz und einer inneren viel breiteren helleren, von feinen Fältchen durchsetzten. Da und dort sieht es aus als würde durch diese feinen Fältchen der Antheil der einzelnen Zellen an der Sekretlage abgegrenzt.

Von oben nach unten nehmen die Drüsenzellen an Höhe ab und an Breite zu. Ihre Kerne werden runder, die lebhaft Farbstoffe aufnehmenden Kuppen verschwinden und schließlich gewinnen sie unter Schwinden des Gesammtvolumens ganz das Aussehen der gewöhnlichen Ektodermzellen. Mit der Volumsabnahme der Drüsenzellen geht das Schwinden der inneren, breiteren Sekretlage Hand in Hand, bis schließlich die äußere, schmälere Sekretlage auf diese Weise dicht an die Zellenlage heranrückt. Verfolgt man diesen Umgestaltungsprocess noch weiter nach abwärts, so überzeugt man sich, dass schließlich das ganze Ektoderm verhärtet und auf diese Weise zu

einem Theil des Perisarcs wird. Man erkennt dann noch auf Schnitten die Nesselkapseln, welche in die harte Perisarcröhre eingebacken sind und auf Flächenbildern kann man selbst die Zellkerne noch deutlich wahrnehmen, welche aber hier Farbstoffen nicht mehr zugänglich sind, was wohl am deutlichsten beweist, dass sie von der chitinartigen Masse des Perisarcs vollständig umschlossen sind (Taf. XXV Fig. 23). Eine solche Verödung des Ektoderms beginnt nicht weit unterhalb des Polypen, setzt sich aber nicht bis zum unteren Ende des Hydrocaulus fort, sondern hier ist das Ektoderm wieder in lebendiger Funktion. Dieses Verhalten trifft nur für ganz alte Exemplare zu, jüngere Individuen zeigen lebendes Ektoderm durch die ganze Länge des Hydrocaulus. Nehmen wir an, dass der Hydranth und der Hydrocaulus von unten nach aufwärts wachsen, also auch die Verhärtung der Ektodermzellen einerseits, das Schwinden der zweiten Sekretlage andererseits in dieser Richtung stattfindet, so wird verständlich, warum an dem Perisarc zwei Schichten zu unterscheiden möglich ist, eine äußere mehr blätterige und eine innere, konsistentere. Die äußere Schicht und die innere Schicht entstammen wohl verschiedenen Lebensaltern derselben Zelle, während aber die äußere Schicht zu jener Zeit gebildet wurde, als die Zelle noch auf der Höhe ihrer Funktion als Drüsenzelle stand und also jener Sekretlage entsprechen dürfte, welche ich bei Schilderung der voll aktiven Zellen als die äußere bezeichnete (Taf. XXV Fig. 19 und 23 *a*), entstammt die innere Schicht (Taf. XXV Fig. 23 *c*) zum größten Theil dem Processe des theilweisen, beziehungsweise ganzen Verhärtens der Ektodermzellen. Ob die innere Sekretlage (Taf. XXV Fig. 19 u. 23 *b*) dabei zur Verstärkung der äußeren oder inneren Schicht verwendet wird, vermag ich nicht anzugeben. Ich habe vergeblich versucht das festzustellen. Über das Perisarc ist noch zu bemerken, dass man an demselben zeitweilig ringförmige Einschnürungen findet. Über das Verhalten von Ektoderm und Perisarc in der Hydrorhyza vermag ich nichts anzugeben, da ich versäumt, Stücke derselben zu konserviren.

Die Ganglienzellen (Taf. XXV Fig. 2—6, 8—11, 16—17) sind am besten auf Flächenbildern zu studiren. Sie sind im Ganzen wenig zahlreich, meistens sehr protoplasmaarm, obwohl auch protoplasmareichere unter ihnen auftreten. Die meisten dieser Zellen sind bipolar, was mit dem Umstande, dass diese Ausläufer häufig den Muskelfasern parallel gerichtet sind, verständlich macht, dass die Kerne dieser Ganglienzellen den Muskelfasern zugerechnet wurden,

denn auf diesem Irrthum beruhen zum Theil die Angaben, es seien die Muskelzellen bei Tubularia von der Begrenzung der Ektodermfläche ausgeschieden. Neben den Ganglienzellen mit zwei Ausläufern kommen häufig auch solche mit drei, viel seltener solche mit vier Ausläufern vor. Verbindungen unter den Ganglienzellen konnte ich nur selten konstatiren. Es fanden sich zwar Stellen, wo zwei bis drei Ganglienzellen durch ihre Ausläufer verbunden erschienen, oder breitere Protoplasmabrücken die Leiber zweier Zellen vereinigten, im Ganzen gelang aber der Nachweis der Verflechtung der Zellen nur in wenig befriedigender Weise. Auf dem Leib des Hydranthen waren die Ganglienzellen ebenfalls nachzuweisen, im Ganzen aber spärlicher als auf den Armen. Vielleicht besteht eine Anhäufung von Ganglienzellen an der Basis des Hydranthen. Hier findet sich nämlich eine massenhafte Anhäufung von Nesselkapselzellen und zwischen diesen Nesselkapselzellen eben so wie an der Basis der unmittelbar sich anschließenden Drüsenzellen erkennt man in beträchtlicher Zahl auch Kerne, welche weder auf die eine noch auf die andere dieser beiden Zellgattungen zu beziehen sind. Von diesen Kernen glaube ich, dass dieselben Ganglienzellen zugehören, um so mehr, da ich eine gleiche topographische Verbreitung der Ganglienzellen bereits bei Eudendrium konstatiren konnte. Alles Bemühen, ein positives Resultat zu gewinnen, war vergeblich. Die Kerne der Ganglienzellen sind viel kleiner als diejenigen der Ektodermzellen, sie färben sich gewöhnlich dunkler und zeigen ein kleines oft kaum zu konstatirendes Kernkörperchen. Man wird gewöhnlich erst durch den intensiver gefärbten Kern auf die Ganglienzellen aufmerksam und vermag dann nur bei sorgfältigster Untersuchung mittels starker Vergrößerung das geringe Protoplasma von trübmolekularem Aussehen wahrzunehmen, welches nichts von den dunkelen Körnchen, durch die die Sicherung des ganzen Befundes bei Eudendrium so sehr erleichtert wurde, erkennen lässt. Was das Verhalten der Ganglienzellen zu den übrigen Elementen des Ektodermes angeht, so lässt sich im Allgemeinen sagen, dass dieselben besonders häufig an jenen Stellen sitzen, wo die Ektodermzellen an einander grenzen und dann nicht selten einen ihrer Ausläufer zwischen den Wandungen der Ektodermzellen eine Strecke weit nach aufwärts senden. Außerdem begegnet man aber auch häufig Ganglienzellen, welche in die Ektodermzellen hineingelagert sind. Sehr auffallend und mit der von mir früher dargelegten Art der Funktion der Nesselkapselzellen in Übereinstimmung ist, dass man oft in dem

Territorium einer größeren Zahl von Nesselkapselzellen nicht einer einzigen Ganglienzelle begegnet.

Hier ist wohl die Stelle auch auf eine Zellform aufmerksam zu machen, für die ich keine bestimmte Deutung zu geben vermag. Es finden sich zuweilen, aber sehr selten, im Ektoderm Zellen mit zwei Ausläufern, die sich von den gewöhnlichen bipolaren Ganglienzellen dadurch unterscheiden, dass sie größer und protoplasmareicher sind, dass ihre Ausläufer sich an der Ursprungsstelle gar nicht abschnüren, wenig verschmälern und so die ganze Zelle ein plumperes Aussehen behält (Taf. XXV Fig. 12). Obgleich nun die Ganglienzelle zu jenen histiologischen Elementen gehört, welche bei derselben Thierart am meisten in der Größe variirt, so kann ich mich doch nicht entschließen diese Gebilde als Ganglienzellen anzunehmen, da mir alle verbindenden Übergänge fehlen. Die Größe des Kernes weist auch auf eine Vergleichung mit den ektodermalen Epithelmuskeln hin. Wollte man bei diesem Vergleich bleiben, dann könnte man daran denken, es handele sich hier um Gebilde, welche den vollen Reifezustand nicht erreicht, sondern auf einem mehr embryonalen Stadium verharrten. Für eine solche abnormale Bildung derselben spricht auch die Seltenheit dieser Elemente.

Die Nesselkapselzellen (Taf. XXV Fig. 13—18) führen vier Arten von Nesselkapseln. Da bestimmte Formtypen dieser Gebilde durch verschiedene Polypen zu verfolgen sind, werde ich künftighin zur einfacheren Verständigung die kleinsten (Fig. 14) der hier in Rede stehenden Gebilde als birnförmige, die längeren als langgestreckte (Fig. 15) und diejenige Form, welche hier in zwei Größen auftritt, als eiförmige Nesselkapseln (Fig. 18) bezeichnen. In den birnförmigen Nesselkapseln ist der Faden zu einer einfachen Schlinge zusammengelegt, bei den lang gestreckten konnte durch die Kapselwandung hindurch nichts von der Aufwindungsweise erkannt werden und bei den eiförmigen ließ sich die am häufigsten vorkommende zur Längsachse der Kapsel spirale Anordnung erkennen. An allen Kapseln war die von der basalen Faser ausgehende Umhüllungsmembran zu erkennen, bei den eiförmigen Kapseln besteht in so weit ein noch nicht beobachtetes Verhalten als hier durch die Kapselumhüllung am Entladungspol eine Einschnürung nicht unähnlich dem Halse einer Flasche gebildet wird. Bemerkenswerth ist bei dieser letzten Form von Nesselkapseln auch, dass die Kapselumhüllung gegen ihr unteres Ende, wo sie dann in die Faser übergeht, ungemein zart wird, so dass gewöhnlich schwer wird diese

Fortsetzung zu erkennen und man ursprünglich geneigt ist, statt einer vollständigen Kapselumhüllung nur eine Art Kappe anzunehmen, welche die Nesselkapsel am Entladungspol zum größeren Theil überdeckt und mit der Faser selbst nur dort in Verbindung ist, wo zugleich das Plasma und der Kern der ganzen Zelle liegen. Es dürfte daher hier die Nesselkapsel nicht an dem oberen Ende der Umhüllung bei der Aktion der Zelle herausgeschleudert werden, sondern vielmehr seitlich durch Bersten der Umhülluug frei werden. Für diese Art der Entladung spricht jedenfalls der Umstand, dass man in Isolationspräparaten häufig Nesselkapselzellen begegnet, welche, obgleich anscheinend ganz unversehrt, doch der Nesselkapsel entbehren. Bei sorgfältiger Betrachtung lässt sich aber dann gewöhnlich konstatiren, dass die Kapselumhüllung im unteren Theil nur noch in Fetzen erhalten ist (Fig. 13). Das Cnidocil ist bei den birnförmigen Kapseln am längsten, bei der eiförmigen scheint eine Cnidocilröhre vorhanden zu sein. Der Zellkern stimmt mit demjenigen der Ganglienzellen überein, lässt selten deutlich ein Kernkörperchen erkennen. Das Protoplasma ist am reichsten bei den langgestreckten Kapseln vorhanden, die auch dadurch noch besonders ausgezeichnet sind, dass außer der Ansatzstelle der muskulösen Faser gewöhnlich noch ein bis zwei Zipfelchen vorhanden sind, welche ich als Reste der Verbindung mit Ganglienzellen oder anderen Nesselkapselzellen deute. Auch in dem Verhalten der muskulösen Faser unterscheiden sich diese Nesselkapselzellen von den übrigen. Zunächst fällt es auf, dass im Vergleich mit den anderen gleichen Gebilden die Faser überhaupt sehr selten zur Beobachtung kommt, vielmehr die Kapsel sammt ihrer Umhüllung und dem anhängenden Protoplasma sammt Kern, da wo die Faser ansetzt, abgerissen erscheint. In den seltenen Fällen, wo die Faser in längeren Stücken erhalten bleibt, erscheint sie wellig gebogen, von leicht fibrillärer Struktur, weniger lichtbrechend als die Fasern der zwei anderen Arten von Nesselkapselzellen und erweckt stets die Vorstellung großer Vergänglichkeit. Das basale Ende der Faser habe ich niemals genau beobachten können, in den seltenen Fällen, wo ein Herantreten bis dicht an die Stützlamellen zu erkennen war, blieb doch die Endigungsweise unklar. Die beiden anderen Formen von Nesselkapselzellen besitzen eine anscheinend sehr feste Muskelfaser. Dieselbe ist stark lichtbrechend, verhältnismäßig dünn und langgestreckt und endigt mit einer der Stützlamelle angelegten kurzen Verbreiterung. Die Verkittung mit der Stützlamelle erscheint als eine sehr feste,

indem bei Abpinselungspräparaten oft, nachdem die übrigen Elemente des Ektoderms bereits abgestreift wurden, nur diese Fasern mit oder ohne ihre Nesselkapseln an der Stützlamelle haften bleiben; auch an isolirten Nesselkapselzellen gewahrt man häufig am basalen Ende der Faser Reste der Stützlamelle. Die Fasern behalten stets die gleiche Dicke und die gleichen relativen Verhältnisse in der Länge, an ihren unteren Theilen pflegen sie wellige Verkürzungen zu zeigen. Daraus scheint mir hervorzugehen, dass die Fasern sich hier bei der Aktion der Zelle nicht verkürzen, sondern vielmehr in ähnlicher Weise zusammenkrümmen, wie wir dieses vom Stiel der Vorticellen kennen. Bei der Aktion scheinen bald nur deren Kapseln herausgeschleudert zu werden, während die Kapselumhüllung etc. im Polypen zurückbleiben, bald die Nesselkapsel sammt einem Theil der Umhüllung und dem Zellkern fortgerissen zu werden. Auf die erste Art der Wirkungsweise deuten wohl erhaltene Kapselumhüllungen, die man ohne Kapsel und Zellkern zuweilen im Ektoderm der Arme antrifft, für die letzte Art der Wirkungsweise sprechen die halbverdauten entladenen Nesselkapseln, denen man nicht selten sammt dem Zellkern im Gastralraum begegnet. Jene bis auf die Kapselumhüllung vollständig resorbirten Reste der entladenen Nesselkapselzellen waren mir noch desshalb wichtig, weil sie beweisen, dass die Zelle, wenn einmal die Kapsel verwendet worden ist, zu Grunde geht, jedenfalls aber keine neue Kapsel entwickelt. Im Ganzen sitzen die Kapseln bei Tubularia sehr fest in ihren Bildungszellen, denn sowohl an konservirten Thieren, als auch an lebenden Thieren kann man oft eine ganze Anzahl aus der Ektodermlage frei herausgestreckte, an der Stützlamelle haftende Nesselkapselzellen beobachten, welche noch ihre Kapseln enthalten.

Die Verbreitung der Nesselkapselzellen anlangend, lässt sich konstatiren, dass dieselben besonders reichlich an der inneren und äußeren Seite der Arme erscheinen, was, wie wir später sehen werden, mit dem Bau des axialen Stranges der Arme in einem gewissen Zusammenhang steht. Im Ektoderm des ersten Gastralraumes kommen die Nesselkapselzellen nur vereinzelt vor, unterhalb des zweiten Tentakelwirtels sind sie dann reichlicher vorhanden, um von da weiter nach abwärts stetig an Zahl zuzunehmen, bis sie dann schließlich da, wo die gewöhnlichen Ektodermzellen aufhören und die Drüsenzellen beginnen, in dicht gedrängte Züge angesammelt, von der Stützlamelle nach aufwärts ziehen (Taf. XXV Fig. 7). Da wo die Nesselkapseln in Gruppen vereinigt erscheinen, bleiben die Glieder

solcher Gruppen gewöhnlich auch in sorgfältiger angefertigten Präparaten nachweisbar, man erhält da Stückchen der Stützlamelle, von der die Nesselkapselzellen wie von einer gemeinsamen Wurzel divergirend aufwärts steigen. Eine Vereinigung der basalen Enden der Fasern der Nesselkapselzellen zu einer Gewebslage, wie dieses Ciamician (11) angegeben, konnte ich nicht konstatiren. Verbindungen von Ganglienzellen mit Nesselkapselzellen habe ich einige Male, aber durchaus nicht häufig, in Isolationspräparaten aufgefunden (Taf. XXV Fig. 16, 17), einmal begegnete ich auch einer dicht am Cnidocil endigenden Ganglienzelle, wie ich dieses auch bei Eudendrium zu beobachten Gelegenheit hatte.

Nesselkapselbildungszellen habe ich sehr selten, und nur vereinzelt ausschließlich im Ektoderm des ersten Gastralraumes gefunden. Dieselben entwickeln sich bei Tubularia, wie es scheint, noch im Embryonalleben, denn reifere Actinulae in den Gonophoren sind immer ganz erfüllt mit solchen Bildungsstadien. Über die Entwicklung der Nesselkapselzellen habe ich hier keine nennenswerthen neuen Beobachtungen gemacht.

Diejenigen Zellen, welche ich als Stützzellen bezeichnen möchte (Taf. XXV Fig. 4, 7, 20), erscheinen ganz vereinzelt auf dem Leib des Hydranthen, besonders an jener Stelle, wo die gewöhnlichen Ektodermzellen an die Drüsenzellen grenzen und wie bereits erwähnt eine beträchtliche Höhe erreichen. Es sind lange, schmale Zellen, welche in ihrem obersten Theile zugleich mit einer leichten Verbreiterung einen stark tinktionsfähigen Kern ohne Kernkörperchen zeigen. Zuweilen schwindet das Protoplasma, welches diesen Kern umgiebt, fast vollständig und man erhält dann in Isolationspräparaten starre Stäbe, deren Ende, einem Knopfe vergleichbar, der Zellkern bildet.

Ich kann die Analyse des Ektodermes nicht schließen, ohne noch einer Zellform zu erwähnen, die ich daselbst außer den bereits geschilderten Elementen aufgefunden und die ich am ehesten als reifende Eizellen deuten möchte (Taf. XXV Fig. 5). Da wir in der nächsten Zeit eine größere Arbeit von Weismann über die Geschlechtsprodukte der Polypen erwarten dürfen, würde ich diesen Gegenstand ganz übergangen haben, zumal mein bezüglicher Befund doch nur ein dürftiger. Derselbe giebt mir aber zu einer Vermuthung Veranlassung, die ich doch aussprechen möchte. Bekanntlich hat Weismann (56) in einer Reihe vorläufiger Mittheilungen den Nachweis geliefert, dass die Geschlechtsprodukte bei den Hydroidpolypen sowohl im Ektoderm als auch im Entoderm auftreten und Kleinen-

BERG 33) hat dann darauf hingewiesen, dass eine Wanderung der Geschlechtsprodukte aus einer Gewebslage in die andere durch die Stützlamelle hindurch stattfinden könne. Immer wird angenommen es sei die Eizelle durch Umwandelung einer Ektoderm- beziehungsweise Entodermzelle hervorgegangen. Die Elemente, welche ich nun bei Tubularia als Eizellen deuten möchte, halten aber die Mitte zwischen den Zellen embryonalen Charakters, welche man im Ektoderm findet und als Nesselkapselbildungszellen oder mit dem unbestimmteren Namen des interstitiellen Gewebes zu bezeichnen pflegt, sie liegen eben so in die Ektodermzellen hineingelagert, wie die anderen Elemente dieser Schicht. Ich möchte an diesen Befund die Frage knüpfen, ob denn nicht alle Geschlechtsprodukte der Hydroidpolypen aus jenem »interstitiellen« Gewebe hervorgehen und von da erst in das Ektoderm oder Entoderm zur weiteren Entwickelung einwandern. Könnte diese Vermuthung als richtig erwiesen werden, dann wäre auch wieder eine stets gleiche Abstammung der in Rede stehenden Elemente gefunden, da jenes interstitielle Gewebe nur im Ektoderm vorkommt.

Das Entoderm ist hier wie bei allen Polypen einer großen Gestaltsveränderung fähig. Querschnitte durch den ersten Gastralraum zeigen im Beginn der Gastralöffnung als Ausdruck von Längswülsten vier zipfelförmige Vorragungen, das Lumen erscheint also als vierstrahliger Stern. In tiefer gelegenen Regionen desselben Raumes mehren sich diese Vorragungen und damit die Strahlen des Sternes. Diese Vermehrung erfolgt fast ausnahmslos in der Weise, dass ein Sternstrahl von seinem peripheren Ende her durch Anlage eines neuen Längswulstes eine Spaltung erfährt. Die Vermehrung der Längswülste findet also nicht statt, indem die schon vorhandenen eine Spaltung erfahren, sondern indem zwischen diesen in dem Maße als der Gastralraum sich erweitert neue angelegt werden. Dieses ist wenigstens die gewöhnliche Art der Vermehrung der Längswülste: nur selten gewahrt man die Spaltung eines bereits vorhandenen. Eine solche Flächenvergrößerung der Entodermlage findet auch im zweiten Gastralraum statt, sie zeigt hier aber eine große Unbeständigkeit. Das eine Mal sind es nur einzelne Gruppen von Zellen, welche über die Umgebung hervorragen, das andere Mal ist das ganze Entoderm in Längswülste zertheilt, ja man begegnet sogar Individuen, wo gegenüber liegende Längswülste vollständig verschmelzen und auf Querschnitten als Wandung den primären einheitlichen Raum in zwei sekundäre Räume zerlegen. Bei

alten Individuen setzt sich das Entoderm nur eine kurze Strecke in den Hydrocaulus fort hört dort auf, wo das Ektoderm verhärtet, und beginnt erst wieder an dem unteren Ende des Hydrocaulus, wo auch das Ektoderm wieder lebendig ist. Das größte in Längsschnitte zerlegte Exemplar zeigte ein besonders bemerkenswerthes Verhalten des Entoderms, indem die ganze Gewebslage von der Stelle an, wo das Ektoderm erhärtet erschien, losgerissen und in den zweiten Gastralraum hineingestülpt, daselbst in Form einer aus zwei Zellschichten zusammengesetzten Wand gerade gestreckt bis zu der Öffnung, durch welche erster und zweiter Gastralraum kommuniciren, emporragte und daselbst mit dem Entoderm der Gastralwandung verschmolz. Im Hydrocaulus war noch deutlich an Resten von Zellwandungen der Raum zu erkennen, von wo das umgestülpte Entoderm stammte. Durch diese Umstülpung des Entoderms erschien der ganze zweite Gastralraum in zwei sekundäre Räume, die allerdings neben der so gebildeten Wand im Zusammenhang waren, getheilt. Eine große Zahl nicht entladener Nesselkapselzellen, welche sich daselbst frei, nicht in Entodermzellen eingebettet vorfanden, waren jedenfalls vom Entoderm bei seiner Umstülpung aus dem Ektoderm des Hydrocaulus mitgerissen worden. Das Verhalten des Entoderms in diesem Fall ist wohl genügend, zu beweisen, dass jene Angaben, welche sich auf die große Beweglichkeit dieser Gewebslage beziehen, auf richtig beobachteten Thatsachen beruhen. Ob eine solche weitgehende Beweglichkeit des Entoderms oft vorkommt und ob bei ganz alten Exemplaren von Tubularia immer in dieser Weise die Abtrennung des Individuums von der Kolonie und Verschluss seiner Gastralräume gegen den Hydrocaulus erfolgt, bleibt noch zweifelhaft, fest steht aber, dass alte Individuen den lebendigen Zusammenhang mit der Kolonie aufgeben und nur noch durch die todte Perisarcröhre mit derselben verbunden erscheinen.

Die Entodermzellen zeigen erst etwas unterhalb der Gastralöffnung cirkulär angeordnete Muskelfasern und diese Muskelfasern hören bereits da, wo sich die Stützlamelle spaltet, wieder auf. Angaben, es fänden sich auch an anderen Stellen des Hydranthenleibes und besonders an der Stelle, wo sich die Gastralräume verengern, Muskelfasern, beruhen ganz bestimmt auf unrichtigen Beobachtungen und sind zurückzuführen auf Reliefverhältnisse und Beginn fibrillärer Differenzirung der Stützlamelle. Zu einer solchen Täuschung verleiten nicht nur Flächenbilder, sondern auch Längsschnitte, indem die Stützlamelle fast regelmäßig zwischen die Entodermzellen hinein-

drängt und auf Schnitten dann wohl als Faser imponiren kann, es ist indessen in dem Verhalten von Muskelfaser und Stützlamelle gegenüber Farbstoffen ein ziemlich sicheres Kriterium zur Unterscheidung gegeben, indem die Muskelfasern durch Pikrokarmin nicht, die Stützlamelle aber, wenigstens bei Tubularia, lebhaft gefärbt wird, außerdem lassen die Muskelfasern gewöhnlich jene dunkle Umrandung, die ich bei Hydra beschrieben, erkennen. Dem Protoplasma und der Gestalt nach lassen die Entodermzellen eine Differenzirung in zwei Formen erkennen: in die Drüsenzellen des obersten Theiles des ersten Gastralraumes und die gewöhnlichen Entodermzellen, welche ich als Nährzellen bezeichnet habe. Die Drüsenzellen zeigen, besonders wenn keine Nahrung im Gastralraum liegt, das Verhalten, wie ich es bei Hydra geschildert. Da wo das Entoderm in Nahrungsaufnahme begriffen, tritt ein zweifaches Verhalten der Entodermzellen hervor. Dasselbe erscheint nämlich nicht immer farblos, sondern bei einer beträchtlichen Anzahl Zellen lebhaft durch Pikrokarmin gefärbt und zugleich vakuolisirt. Da die Drüsenzellen solche Vakuolen zeigen, würde ich auch diese Elemente ohne Weiteres als solche gedeutet haben, indessen macht diese Deutung etwas zweifelhaft. Der Umstand, dass theilweise im Nahrungsbrei aufgelöste Kruster im Gastralraum sich in gleicher Weise färben und dass solche Nahrungsmassen auch ähnliche Vakuolen zeigen wie jene Zellen, es könnte sich also auch um gewöhnliche Entodermzellen handeln, welche durch Nahrungsaufnahme jenes veränderte Aussehen gewonnen. Die rothe Färbung dieser Nahrungsmassen möchte ich auf die in denselben vorhandenen Nukleinmengen zurückführen. Bemerkenswerth ist auch noch, dass diese rothgefärbten Zellen gewöhnlich von der Oberfläche des Entoderms zurücktreten, gleichsam als hätten sie sich nach erlangter Beute aus der Phalanx zurückgezogen, um in Ruhe des Geschäftes der Verdauung zu pflegen. In den Entodermzellen finden sich reichlich grünliche Körper und nicht selten halb verdaute Nesselkapseln.

Die dritte Körperschicht besteht außer dem axialen Gewebe der Arme aus einer mächtigen Zellenlage, welche am basalen Ende der Arme des zweiten Wirtels beginnend sich gegen den Gastralraum vordrängt und auf diese Weise jene Verengerung bedingt, durch welche erster und zweiter Gastralraum mit einander in Verbindung stehen. Dieser letztere Theil der Gewebslage (Taf. XXV Fig. 26) besteht bei alten Exemplaren aus mächtigen, langgestreckten, prismatischen Zellen, welche mit ihrer längeren Achse der

Polypenlängsachse parallel orientirt sind. Dieselben erscheinen in zwei Schichten über einander gelagert, nehmen vom Centrum nach der Peripherie an Größe ab, sind besonders groß in der ersten dem Entoderm angrenzenden Zellenreihe, und am kleinsten da, wo sie zwischen die Arme gedrängt sind. Von Protoplasma ist namentlich in den größeren Zellräumen kaum etwas zu erkennen, dagegen finden sich durch Karmin intensiv gefärbte Fetzen einer detritusartigen Masse nicht selten. Zellkerne sind spärlich vorhanden, am häufigsten zu zweien, zuweilen auch zu dreien auf ein Häufchen zusammengerückt, nicht selten finden sie sich auch zwischen zwei zu einer Lamelle verschmolzenen Zellwänden eingeschlossen, oder mitsammt einer Zellwandung fest an die Stützlamelle gepresst, oder selbst zum Theil in dieselbe hineingedrückt. Untersucht man jüngere Exemplare, so ergiebt sich, dass die Zellen dieser Gewebslage je jünger das Thier ist um so kleiner sind, dass sie um so weniger in der Größe verschieden sind, dass sie um so protoplasmareicher sind, und dass seltener jene Vereinigung von zwei bis drei Zellkernen zu einem einzigen Haufen in den einzelnen Zellräumen vorkommt. Zur Erklärung dieser auffallenden Erscheinung bleibt nur die allerdings eben so auffallende Annahme übrig, dass mit dem fortschreitenden Wachsthum des Thieres ein Wachsthum der einzelnen Zellen dieses Gewebes und eine theilweise Resorption der Zellwände stattfindet, und dass auf diese Weise die viel größeren Zellräume der älteren Exemplare und die Vermehrung der Kerne in dem einzelnen Zellraum sich ergeben. Man könnte geneigt sein die größere Anzahl der Kerne im einzelnen Zellraum auf eine Kerntheilung zurückführen zu wollen. Ich habe dieses auch versucht, indessen niemals ein Theilungsstadium auffinden können, dagegen außer jenen erwähnten Detritusfetzen nicht selten Gebilden in diesen Zellen begegnet, welche ich als rückgebildete Kerne aufzufassen geneigt bin. Zuweilen finden sich in den Zellen dieser Gewebslage einzelne nicht entladene Nesselkapselzellen.

Das axiale Gewebe der Arme (Taf. XXV Fig. 22) besteht bei Tubularia im Gegensatz zu allen anderen mir bis jetzt bekannt gewordenen gleichen Geweben nicht aus einer einzigen Reihe von Zellen, sondern aus mehreren über einander gelegten Reihen. Die Orientirung dieser Zellen ist eine ganz regelmäßige (Taf. XXV Fig. 22 *a*) und zwar so, dass sowohl in den Armen des ersten als des zweiten Wirtels die kleineren Flächen der prismatischen Zellen benachbarter Arme gegen einander sehen. Betrachtet man also einen Arm von

einer Seite, und das axiale Gewebe erscheint bei dieser Ansicht in Form von gestreckten, das ganze Lumen innerhalb der Stützlamelle senkrecht zur Armachse durchsetzender Zellen, so erhält man von denselben Zellen ein engmaschiges, aus polygonalen Räumen zusammengesetztes Netz, sobald man den ganzen Arm um 90° um seine Längsachse dreht, weil nunmehr die schmalen Flächen der Zellen der Betrachtung zugänglich werden. Diese Lagerung der Zellen des axialen Gewebes entspricht den Anforderungen, die man vom Standpunkte der Mechanik mit Rücksicht auf die Vertheilung der Nesselkapseln machen wird. Die Nesselkapselzellen liegen, wie ich bereits geschildert, besonders auf der oberen und unteren Seite der Arme angehäuft, sie werden daher bei ihrer Aktion, zumal sie der Stützlamelle sehr fest anhaften, immer den runden Querschnitt des Armes nach oben und unten zur Ellipse zu verändern streben. Diese Wirkung wird durch die Lagerung der axialen Zellen augenscheinlich kompensirt, indem gerade in der angedeuteten Richtung eine Veränderung des runden Querschnittes am allerwenigsten zulässig erscheint.

Die geschilderte Orientirung der Zellen des axialen Gewebes wird an der Basis der Arme allmählich gestört, indem dieselben mehr und mehr nach den beiden Seiten aus einander rücken, dabei zugleich aus der prismatischen Gestalt in eine pyramidenförmige übergehen um dann nur noch nach der einen peripheren Seite den Zusammenhang mit der Stützlamelle zu bewahren, nach dem Centrum zu aber an eine gleich veränderte Zelle zu grenzen. Macht man in dieser Höhe einen Querschnitt, so könnte man meinen, es liege ein hohler Arm vor, dessen entodermale Zellen bis zu vollständiger Berührung gewachsen seien. Setzt man die Querschnitte bis zum basalen Ende des Armes fort, so sieht man die Zahl der Zellen jenes Gewebes abnehmen und zuletzt endigt der ganze Zellstrang mit einer einzigen Zelle. Dieses Verhalten des axialen Gewebes kommt auch an der ganzen äußeren Form des Tentakels zum Ausdruck, indem derselbe basal zugespitzt endigt.

In dem letzteren Theil der Armstrecke, wo also die Zellen des axialen Gewebes im Centrum des Armes an einander stoßen, kommt es zuweilen vor, dass durch Zurückweichen der Zellen wirklich ein Lumen entsteht (Taf. XXV Fig. 22 *b*), und man also eine Bildung wie bei Hydra vor sich hat. Ich meinte anfänglich an der Hand dieses Befundes volle Klarheit über die Entwickelung des axialen Gewebes bei Tubularia gewinnen zu können und zerlegte desshalb ganz

junge Tubularien in Schnittserien, in der Voraussetzung, dort auf weitere Strecken hohle Arme zu finden. Auf diese Weise wäre dann die Entwickelung der soliden Arme aus den hohlen erwiesen gewesen. Was ich fand entsprach nicht meiner Erwartung. Gerade bei jungen Thieren fand ich durchweg ganz solide Arme, nur bei drei ausgewachsenen Exemplaren begegnete ich jenen geschilderten hohlen Strecken. Trotzdem wird diese Beobachtung in der angedeuteten Richtung zu verwerthen sein.

Der Kern der axialen Zelle ist sehr klein und gewöhnlich wandständig, Verstärkungsleisten der Zellwandung finden sich besonders gegen die Basis der Arme. Das Lumen der Zellen ist besonders gegen die Spitze der Arme von bräunlichen Pigmentballen erfüllt, über deren Bedeutung ich nur vage Vermuthung habe.

Die Stützlamelle, deren topographische Verbreitung im Allgemeinen bereits geschildert wurde, gewinnt im zweiten Leibesraum eine solche Mächtigkeit, wie ich das bis jetzt noch bei keinem anderen Hydroidpolypen beobachtet habe. An manchen Längsschnitten, aber durchaus nicht immer, ist an derselben eine Zusammensetzung aus drei Schichten zu erkennen. Von diesen drei Schichten nimmt die schmälste, mittelste, am besten Farbstoffe auf, von den beiden andern die an die Entodermzellen grenzende besser als diejenige, welche der ektodermalen Seite zugekehrt ist. Trotz der Dicke der Stützlamelle am zweiten Leibesraume habe ich nichts von eingewanderten Zellen in derselben auffinden können, dagegen konnte ich eine Neigung zu fibrillärem Zerfall erkennen, eben so drängen sich leistenartige Erhebungen zwischen die ektodermalen und entodermalen Zellen. Solche Leisten gewinnen besonders nach der entodermalen Seite stellenweise eine bedeutende Höhe, können selbst von ihrer Basis nach oben eine Verbreiterung erfahren und dann auf Schnitten so getroffen werden, dass der Zusammenhang des oberen breiteren Theiles mit der Stützlamelle nicht mehr recht zu erkennen ist. Solche querdurchschnittene Leisten der Stützlamelle können leicht als Muskelfasern imponiren, sie unterscheiden sich aber doch sicher von letzteren dadurch, dass sie durch Pikrokarmin gefärbt werden. Flächenbilder der abgepinselten ektodermalen Seite zeigen stellenweise eine regelmäßige Reliefbildung, hervorgerufen durch längs- und quer verlaufende leistenartige Erhebungen. Die längslaufenden Leisten sind besonders zahlreich und dicht gedrängt an jener Verengerung, welche ersten und zweiten Gastralraum mit einander verbindet. Auf den Armen nimmt die Stützlamelle gegen die Spitze

sehr an Dicke zu, so dass gegen das Ende derselben auf optischen Längsschnitten der Raum, welchen die Stützlamelle zu beiden Seiten der axialen Zellen beansprucht, zusammengenommen eben so breit erscheint, wie derjenige, welchen die Zellen erfüllen. Das axiale Gewebe der Arme steigt sowohl am ersten als auch am zweiten Tentakelwirtel tiefer als bis zur Stelle, wo die Stützlamelle von den Seiten an dasselbe herantritt, hinab und wird dann von der Stützlamelle eben so wie in seiner Erstreckung nach aufwärts auch auf seiner Fortsetzung nach abwärts umschlossen. Ob dabei auch das zugespitzte basale Ende des Armes durch die Stützlamelle gegen das angrenzende Gewebe vollständig abgeschlossen ist, oder doch noch eine enge Kommunikation übrig bleibt, habe ich trotz der sorgfältigsten Untersuchung nicht feststellen können, ich bin aber geneigt einen vollständigen Abschluss anzunehmen, da selbst im zweiten Armwirtel das Ende der Arme, gegen das hier übereinstimmende Gewebe der nächsten Umgebung stets scharf unterschieden ist.

Litteratur. G. H. Allman (1) giebt in seinem bekannten großen Werke auch die erste genauere Histiologie von Tubularia. Die Angaben beziehen sich fast ausschließlich auf Tubularia indivisa. Es wurde hier zuerst auf die starken Trabekelbildungen im Gastralraum des Hydranthen hingewiesen und eine reichliche Entwickelung von Längswülsten im Hydrocaulus beschrieben, deren für Tubularia indivisa 7, für Tubularia mesembryanthemum 2 abgebildet werden. Die Angabe, dass bei letzterer Art sich jene beiden Längswülste berühren und so der Raum des Hydrocaulus in zwei parallel laufende Kanäle zerlegt wird, hat nach der ausgedehnten Gestaltsveränderung, deren das Entoderm fähig ist, nicht viel gegen sich, da wohl bei dem einen oder dem anderen Exemplar eine solche Modifikation der Wulstbildung vorkommen kann. Dagegen möchte ich mir zu der Beschreibung, die Allman für die gleichen Verhältnisse bei Tubularia indivisa giebt, eine abweichende Deutung erlauben. Dort soll nämlich außer den sieben Längswülsten ein centraler Strang von Entodermzellen vorhanden sein und es sollen durch den dichten Anschluss der Kanten der Längswülste an jenen centralen Strang geschlossene aber stellenweise doch mit einander in Kommunikation stehende längslaufende Kanäle entstehen. Es kommt auf diese Weise ein Verhalten zu Stande, welches Allman zutreffend mit dem Namen cannaliculation of the endoderm bezeichnet. Da

man nicht annehmen darf, dass Allman sich täuschen ließ, indem er Nahrungsstoffe mit Entodermgewebe verwechselte, auf der anderen Seite aber ein solches Verhalten doch zu auffallend wäre, so möchte ich die ganzen Verhältnisse auf eine solche Umstülpung des losgelösten Entodermes, wie ich dieselbe auf den vorangegangenen Seiten beschrieben, zurückführen, indem ich den centralen Theil des Entodermes als die umgestülpte Partie betrachte. Rücksichtlich der ektodermalen Muskulatur findet sich bei Allman die, wohl auch für Tubularia indivisa nicht richtige Angabe, dass dieselbe aus besondere Kerne besitzenden Fibrillen bestände; ich halte dafür, dass die isolirten Fibrillen anklebenden Kerne von jenen Zellen stammen, die ich als Ganglienzellen gedeutet. Die Angabe über Auftreten einer cirkulären Muskulatur ist gewiss nicht richtig, Allman stellt sie übrigens selbst als zweifelhaft hin. Die Angabe, dass die Zellen des Ektodermes unmittelbar unter dem Hydranthen nicht bis an die äußere dünne Perisarcdecke reiche, ist eine richtige Beobachtung, welche Allman seinen Nachfolgern voraus hat, indessen ist der Raum zwischen Zellen und äußerer Decke von einer Sekretmasse erfüllt, wie ich es bereits geschildert. Die Differenz in dem Verhalten des axialen Gewebes des ersten und zweiten Armwirtels, welche Allman durch Fig. 5 und Fig. 4 auf Taf. 23 l. c. illustrirt, beruht, wie aus meinen Schilderungen hervorgeht, auf einem Orientirungsunterschiede der Arme um 90°.

v. Koch (35) entdeckte zuerst bei Tubularia larynx die Gewebslage zwischen Ektoderm und Entoderm und erkannte auch richtig die Fortsetzung des Entodermes über jene Gewebslage hinweg. Von besonderem Interesse ist, dass diese dritte Körperschicht vom Entoderm des Embryo abstammen soll. Die Tentakeln des zweiten Wirtels sollen nur auf der äußeren Seite Nesselkapselzellen tragen. Für die Anlage der Arme wurde festgestellt, dass erst vier auftreten und dann acht.

Studer (55) untersuchte Tubularia coronata, beobachtete ebenfalls jene Gewebslage, welche zwischen axialem Gewebe und Entoderm gelegen, er übersah aber, wenigstens nach dem Längsschnittbild, das eigentliche Entoderm und bezeichnete daher jene Gewebslage als ein Entoderm aus »sehr großen verdickten Zellen«. Auf Querschnitten konstatirte derselbe das Vorhandensein von mehreren Längswülsten innerhalb des Gastralraums. Mit dem sphärischen Hohlraum im oberen Ende des Stieles ist wohl der zweite Gastralraum gemeint. Die Angabe über das Auftreten einer starken Ringmuskulatur zwischen

den zwei Gastralräumen wird wohl auf die Differenzirungen der Stützlamelle zurückzuführen sein.

Ciamician (11) untersuchte Tubularia mesembryanthemum All. Derselbe weist in seiner Arbeit nach, dass der solide Achsenstrang der Arme aus mehreren Zellschichten besteht und giebt l. c. Taf. XVIII Fig. 1, 2, 8 Abbildungen von optischen Längsschnitten dieses Gewebes. Es geht aus diesen Bildern hervor, dass sich dieselben alle auf solche Orientirungen beziehen, wo die kleinen Flächen der prismatischen Zellen des axialen Gewebes der Betrachtung zugewendet sind. Ciamician hat die langen muskulösen Ausläufer der Nesselkapselzellen, wie auch die wellige Zusammenkrümmung derselben gesehen und abgebildet, sich aber getäuscht, indem er die Vereinigung der basalen Enden jener Fasern zu einer starken Gewebslage annahm. Das was in seiner Figur 9 als jene Schicht vereinigter muskulöser Ausläufer gedeutet und mit *m* bezeichnet wird, ist ganz gewiss die Stützlamelle. Eben so muss ich einen Irrthum Ciamician's annehmen, wenn derselbe behauptet, dass die Längsmuskelfasern ihre besonderen Kerne besäßen und also nicht mehr mit den Epithelzellen in Zusammenhang seien, wie auch zweifellos die Angabe, es fänden sich cirkulär verlaufende ebenfalls Kerne führende Muskelfasern zwischen jenen Längsmuskelfasern und den Epithelzellen als eine besondere Schicht eingeschoben. Die letztere Angabe beruht, wie besonders aus Figur 7 und 9 hervorgeht, auf theilweise isolirten und zugleich gerissenen Zellen des axialen Gewebes. In diesen Zellen findet man, wie ich bereits beschrieben, den Kern gewöhnlich der längeren Zellwandung in etwa halber Höhe dicht angeschmiegt. Kommen nun solche Zellen einzeln oder in ganzer Gewebslage von der Seite ihrer größeren Flächen zur Ansicht und sind dieselben dabei noch durch Maceration theilweise zerstört, so können sie leicht als Fasern, welchen ein Kern anklebt, imponiren, besonders dann, wenn man nicht erkannt hat, dass die axialen Zellen in bestimmter Weise regelmäßig orientirt sind und etwa Figuren wie 2 und 7 bei Ciamician gegen einander hält, welche eben Ansichten des axialen Gewebes der Arme in Lagen zeigen, die um 90° gegen einander gedreht sind. Auch die von Ciamician als ganz isolirte Längsmuskelfasern bezeichneten und abgebildeten Elemente sind solche theilweise zerstörte Zellen des axialen Gewebes.

Aus der von Ciamician verfolgten Entwickelung desselben Thieres, die allerdings ebenfalls durch Weismann, Hamann und H. W. Conn (12) in der letzten Zeit manche Berichtigung erfahren, geht hervor,

dass die beiden Tentakelwirtel gesondert, der zweite viel früher als der erste, angelegt werden und dass die Tentakeln selbst nicht alle zugleich entstehen, auch nur theilweise paarig angelegt werden. Von besonderem Interesse ist noch die Angabe, dass die Actinula durch langgestreckte Drüsenzellen ihre Anheftung besorgt. Ob die zwei Anschwellungen, welche man an jüngeren und älteren Actinulae im Verlauf von deren Längsachse erkennt, etwas mit dem ersten und zweiten Gastralraum zu thun haben, mag dahingestellt bleiben.

O. Hamann (21) untersuchte Tubularia coronata, larynx und mesembryanthemum. Er weist zuerst das Vorhandensein von zwei Gastralräumen, von denen er den zweiten, kleineren als Knopf bezeichnete, nach, beschrieb ebenfalls jene dritte von v. Koch entdeckte Gewebsschicht, die sich zwischen dem axialen Gewebe der Arme und dem Entoderm ausbreitet. Nach Hamann sollen — es ist nicht angegeben, welche Art gemeint ist — sowohl am ersten als auch am zweiten Tentakelwirtel solche Gewebslagen vorkommen. Hamann bezeichnet diese beiden Gewebslagen als oralen und aboralen Wulst. Richtig ist die Kritik Hamann's, wenn er behauptet, dass die Gewebsschicht, zu welcher nach Ciamician die Fasern der Nesselkapselzellen verschmelzen sollen, nicht existirt, eben so hat er den Irrthum jenes Forschers erkannt, welcher Veranlassung zur Annahme von cirkulären Muskelfasern gab, Hamann verfällt aber der gleichen Täuschung, wenn er behauptet, dass die Längsmuskelfasern selbstständige Kerne besäßen. Was Hamann als isolirte Längsmuskelfasern abbildet sind offenbar auch nichts Anderes als Stücke des axialen Gewebes. Wenn dieses nach den Abbildungen l. c. Taf. 4 Fig. 9 noch zweifelhaft wäre, so würde das aus dem Verfahren, wie die einzelnen Elemente erhalten wurden, hervorgehen, denn wenn man, wie Hamann angiebt, von in Alkohol erhärtetem Material Schnitte anfertigt und diese dann durch Klopfen auf das Deckglas weiter zerlegt, so bringt man keine Muskelfaser frei, wohl aber einzelne Stücke der Zellen des axialen Gewebes. Da die Kerne dieser Zellen den Kernen der von mir als Ganglienzellen beschriebenen Elemente sehr ähnlich sind, jene Zellen aber im Ektoderm liegen und oft den Längsmuskelfasern parallel gerichtete Ausläufer besitzen, man also bei Flächenbildern der Arme den Längsmuskelfasern angeklebte Kerne gesehen zu haben meint, so mögen wohl Stücke der Wandung der axialen Zellen, welchen ein ganz ähnlicher Kern anliegt, als identisch mit jenen Längsmuskelfasern erscheinen können. Außer dieser Angabe Hamann's über die Längsmuskelfasern halte ich auch

für unrichtig seine Angabe, es lägen die axialen Zellen der Arme regellos durch einander, und das Gewebe der Arme geht in den Oral- und Aboralwulst als Verbreiterung kontinuirlich über, selbst wenn ich annehme, es habe seiner speciellen Untersuchung eine von der meinigen verschiedene Art vorgelegen.

Cordylophora lacustris Allm.

Allman, Report of the British Assoc. for the avanc. of science for 1843.
- Gymnoblastic Hydroids.

Aus meiner Grazer Studienzeit besitze ich einige Exemplare dieses Hydroidpolypen, die noch von dem Materiale stammen, an welchem mein verehrter Lehrer seine klassischen Untersuchungen angestellt. Obwohl noch gut brauchbar für allgemeine histiologische Orientirungen, genügt der Erhaltungszustand doch nicht mehr zur Erforschung neuer Strukturverhältnisse. Trotzdem konnte ich Dank der nunmehr erlangten Übung in der Unterscheidung der histiologischen Elemente der Polypen feststellen, dass sich auch hier im Ektoderm jene Zellen vorfinden, die ich als Ganglienzellen gedeutet habe. Auch andere für bereits geschilderte Polypen festgestellte Verhältnisse, waren wieder zu erkennen, so, dass das Entoderm auch hier bei manchen Exemplaren in Längswülsten erscheint, und dass sich im Hypostom Drüsenzellen am ähnlichsten den bei Eudendrium geschilderten vorfinden. Die Kerne in den axialen Zellen zeigen häufig mehr als ein Kernkörperchen. Schulze giebt an außer dem regelmäßig vorhandenen größeren runden Kernkörperchen nicht selten noch ein zweites nicht so regelmäßig gestaltetes beobachtet zu haben. Außer solchen Kernen fand ich auch zuweilen andere, welche ein größeres grünlich und zwei kleinere intensiv durch Karmin gefärbte Körperchen zeigten. Von besonderem Interesse bei Cordylophora ist auch die breite an allen meinen Präparaten durch Karmin nicht gefärbte Stützlamelle desshalb, weil Schulze hier zuerst jene feinen die Dicke derselben durchsetzenden Fäserchen beschrieb, die ich nunmehr auch für andere Polypen nachgewiesen und noch nachweisen werde. Von der Stützlamelle sagt Schulze, dass dieselbe nicht einen vollständigen Abschluss des axialen Gewebes der Arme gegen das Entoderm bewirke, sondern ein Loch offen lasse, giebt aber zu, dass wohl auch dieses Loch zuweilen schwinden werde. Ich hoffe wohl später noch in den Besitz frischen Materials zu gelangen und werde dann auch die Stützlamelle

einem erneuerten Studium unterwerfen. Da fortwährend neue Tentakeln entstehen, ist dieser Polyp auch sehr dazu geeignet, darüber ins Klare zu kommen, wie sich dieses Gewebe bildet.

Die Angabe über den Inhalt der Schulze'schen Abhandlung glaube ich wohl unterlassen zu können, da doch Jeder, der sich über den Gegenstand unterrichten will, immer nach jener Abhandlung selbst greifen wird.

Cladonema radiatum Dujard.

Dujardin, Ann. Sc. Nat. XX pag. 370 t. Allman).
Allman. Gymnoblastic Hydroids pag. 357. t. 17 f. 1—10.

Der Hydranth besitzt zwei Armwirtel mit je vier Armen. Die Arme der beiden Wirtel liegen in denselben Meridianen, diejenigen des ersten Wirtels haben einen terminalen Nesselknopf, jene des zweiten Wirtels nicht.

Das Ektoderm. Die Ektodermzellen (Taf. XXVI Fig. 1—3) erscheinen mit Ausnahme der Stolonen überall als Epithelmuskelzellen, sie wechseln in der Höhe, sind am höchsten auf dem Hypostom, am niedrigsten auf den Armen. Eine Cuticula ist auf dem Leib des Hydranthen kaum nachzuweisen, an der Stelle, wo der Stolon beginnt, erscheint die äußere Begrenzung der Ektodermzellen zerschlitzt, das kräftige Perisarc der Stolonen lässt eine Zusammensetzung aus zwei Schichten erkennen.

Nesselkapselzellen finden sich mit drei Formen von Nesselkapseln: zwei Größen von den eiförmigen (Taf. XXVI Fig. 5) und eine, welche ich künftighin als bohnenförmige bezeichnen werde (Taf. XXVI Fig. 10). Die bohnenförmigen Nesselkapseln finden sich nur im Stolonen, die eiförmigen eben da und außerdem bilden sie die bekannten terminalen Endknöpfe der Tentakeln des oberen Wirtels, selten und nur zerstreut treten dieselben am Metastom des Hydranthen auf, noch seltener finden sie sich auf dem Armstiel. An den bohnenförmigen Kapseln habe ich niemals etwas einem Cnidocil Vergleichbares auffinden können, sondern nur rudimentäre Anhänge, welche als muskulöse Ausläufer gedeutet werden könnten. An den Zellen mit eiförmigen Nesselkapseln ist eine deutliche Cnidocilröhre zu erkennen. Die Zellen, welchen die letzteren Nesselkapseln zugehören, sind ein günstiges Objekt, um die wechselnde Länge des muskulösen Ausläufers zu erkennen. Man begegnet in den Nesselknöpfen ganzen Lagen von Nesselkapselzellen, deren muskulöse

Ausläufer so sehr verkürzt sind, dass die Kapsel beinahe die Stützlamelle berührt, dazwischen finden sich andere Zellen, deren Faser so langgestreckt erscheint, dass dieselbe die Länge der Nesselkapsel zweimal erreicht. Gelangen solche Fasern in günstiger Lage zur Betrachtung, so kann man sowohl eine Zerfaserung an ihrem basalen Ende als auch eine leichte fibrilläre Streifung ihrer Länge nach erkennen.

Den Nesselkapselzellen jedenfalls verwandte Gebilde, von denen das eine bereits von Richard Hertwig bei den Ctenophoren[1] entdeckt und als Stiftzelle bezeichnet wurde, das andere noch ganz unbekannt zu sein scheint, finden sich ebenfalls bei Cladonema. Ich will zunächst die ersteren dieser Elemente schildern (Taf. XXVI Fig. 9). Schon bei Beobachtung des lebenden Thieres gewahrt man zwischen den Nesselkapselzellen der Nesselknöpfe einzelne langgestreckte, in Form von Sinnesborsten vorragende Gebilde, welche beim ersten Anblick an die von F. E. Schulze bei Syncoryne Sarsii beschriebenen Palpocil erinnern. Auch so lange wir nur diese Borste an sich berücksichtigen und auf ihre Fortsetzung in die Gewebslage nicht eingehen, ergeben sich aber bemerkenswerthe Unterschiede von jenen Palpocil. Die Palpocil sind nach Schulze's Angaben biegsam, während diese Borsten der Cladonema gerade durch ihre Brüchigkeit auffallen. Das geht nicht nur daraus hervor, dass am lebenden Thier immer einige solcher abgebrochenen Borsten in dem Wasserstrom, welcher an den Armen kreist, treiben, sondern auch daraus, dass ich in allen meinen zahlreichen Isolationspräparaten nur ein einziges Mal ein vollständig erhaltenes diesbezügliches Element auffinden konnte, obwohl einzelne Borsten, immer in mehreren Exemplaren vorhanden waren. Weder an den einzelnen Stiften noch an jenem, welchen ich im Zusammenhang mit seinen weiteren Theilen erhielt, ist etwas von einem weiteren Strukturverhältnisse zu erkennen. Derselbe erscheint als ein wenig lichtbrechender durchaus homogener, in keine besonders feine Spitze ausgezogener nach unten an Stärke zunehmender Stift, der sich wohl am besten mit einem Pfriemen vergleichen lässt. Da wo der Stift die Fläche der Ektodermzellen erreicht, geht derselbe in einen leicht geschwellten Zellleib über, welcher sich dann wieder zu einer Faser allmählich verjüngt. In dem Zellleib sitzt ein ovaler Kern, in welchem ich nichts

[1] Das große Werk von Chun über die Ctenophoren ist mir leider im Augenblick nicht zugänglich.

von einem Kernkörperchen zu erkennen vermochte. Die Achse des Stiftes fällt nicht mit der Fortsetzung desselben in die Tiefe der Gewebslage zusammen, sondern ist etwas gegen dieselbe geneigt, eben so zeigt die basale Faser eine leichte Krümmung.

Ich sagte, es sei dieses wohl eine den Nesselkapselzellen verwandte Bildung. Diese Vermuthung erweckte das optische Verhalten jenes Theiles, welcher in der Tiefe des Ektodermes liegt, indem derselbe in seinem Lichtbrechungsvermögen etwas mit den Fasern und Kapselhüllen der Nesselkapselzellen übereinstimmt aber verschieden erscheint von dem gewöhnlichen Protoplasma der Zellen, mit denen eine Vergleichung versucht werden könnte. Dabei stehen diese Elemente nicht unvermittelt neben den Nesselkapselzellen, sondern die von Schulze l. c. beschriebenen Elemente bilden eine ganz entsprechende Vermittlung, indem nach Schulze's Abbildung zu urtheilen das kolbige Basalstück seiner Palpocil wohl als eine Nesselkapsel, welche aber keinen Nesselfaden mehr entwickelt hat, aufgefasst werden könnte. Ich habe diese Auffassung jener Gebilde bereits früher geltend zu machen gesucht, dabei aber den Fehler begangen, diese Auffassung auf angeblich bestimmte Angaben Schulze's zu stützen. Ich musste mich damals auf ein Excerpt und Kopien der Abbildungen der betreffenden Abhandlung verlassen, finde aber nun, wo ich das Buch selbst nochmals vergleichen kann, dass der Autor sich nicht bestimmt über die in Rede stehenden Theile ausgesprochen hatte.

Die zweite Art histiologischer Elemente, welche ich bei Cladonema aufgefunden und noch sicherer als die oben geschilderten dem Formenkreis der Nesselkapselzellen zurechne, sind Gebilde, welche man kurz entladenen Nesselkapseln, welche aber in ihren Zellen geblieben, vergleichen kann und die ich als Geißelkapselzellen bezeichnen werde (Taf. XXVI Fig. 8). Geht man genauer auf die Gestaltsverhältnisse ein, so lassen sich diese Geißelkapselzellen als ovale Nesselkapseln bezeichnen, die sich an ihrem Entladungspol zu einem cylindrischen Halse verjüngen, von welchem eine ziemlich lange Geißel ausgeht, die aus der Tiefe der Kapsel entspringen oder eine direkte Fortsetzung jener Verschmälerung der Kapsel sein mag; feststellen ließen sich die letzteren Verhältnisse nicht. Der Kapsel liegt ein deutlich sichtbarer Kern an. Über die der Stützlamelle zugekehrten Theile vermag ich hier keine genauen Angaben zu machen, komme aber darauf bei Schilderung der Geißelkapselzellen von Coryne, wo sich dieselben ebenfalls finden, nochmals zurück.

Was die topographische Verbreitung der Geißelkapselzellen anlangt, so lässt sich sagen, dass die Basis der Nesselknöpfe des ersten Armwirtels, und die Spitze der Arme des zweiten Wirtels, diejenigen Stellen sind, wo sich dieselben am häufigsten finden, weniger regelmäßig und mehr zerstreut treten sie auf den übrigen Theilen der Arme auf, zuweilen lässt sich auch auf optischen Längsschnitten eine Anordnung zu einer Längsreihe erkennen.

Die Ganglienzellen (Taf. XXVI Fig. 1, 6, 7) finden sich bei Cladonema sehr spärlich, sind aber durch das ganze Ektoderm des Hydranthen verbreitet. Hat man dieselben einmal an einer günstigen Stelle in gutem Zustande beobachtet, dann ist es leicht ihr Vorhandensein auch an anderen Stellen, wo nur der Kern sichtbar geblieben ist, festzustellen, da sich dieser Kern von demjenigen der gewöhnlichen Ektodermzellen durch geringere Größe und ovale Gestalt unterscheidet. Auf diesen dürftigen Befund musste ich mich im Allgemeinen beschränken, da der Erhaltungszustand meines Materials nicht der beste ist. An den wenigen guten Stellen, welche zur Beobachtung kamen, erschien das den Kern umgebende Protoplasma ziemlich homogen, wenig körnig und in zwei bis vier Ausläufer ausgezogen. Nur einmal sah ich die Verbindung zweier solcher Zellen durch ihre Ausläufer. Aus der Betrachtung einer größeren Zahl von Präparaten ließ sich erschließen, dass die reichlichste Ansammlung von Ganglienzellen an der Basis der Nesselknöpfe vorkam und dass wohl auch eine Beziehung der Ganglienzellen zu den Geißelkapselzellen statthaben dürfte, wenigstens sah ich wiederholt in unmittelbarer Nähe der letzteren Kerne, welche nur auf Ganglienzellen zu beziehen waren.

Endlich finden sich in den Nesselknöpfen noch Zellen, welche wohl als Stützzellen zu deuten sind. Betrachtet man einen Nesselknopf von der Fläche, so gewahrt man zwischen den Nesselkapselzellen einzeln und nicht regelmäßig kleine dunkel tingirte Kerne (Taf. XXVI Fig. 2). Isolationspräparate, welche man durch Klopfen auf das Deckgläschen darstellt, lassen die nähere Bedeutung jener Kerne erkennen. Man findet da langgestreckte ziemlich starre Zellen, welche in verschiedener Höhe, bald ganz oben, bald in etwa halber Höhe, bald ganz an der Basis gelagert, den Zellkern bergen (Taf. XXVI Fig. 4). Das Protoplasma dieser Zellen ist gewöhnlich auf ein Minimum reducirt. Es sind dieses dieselben Zellen, deren Kerne zwischen den Nesselkapselzellen bei der Flächenbetrachtung zu erkennen waren. Wollte man noch daran zweifeln, so kann man sich

leicht überzeugen, dass dem wirklich so ist, wenn man im Präparat unter dem Deckglas einen Strom erzeugt und so einzelne Stücke des Nesselknopfes in verschiedenen Lagen zur Ansicht erhält. Nach Kernen in den Zellräumen, welche die Nesselkapselzellen im Nesselknopf bergen, habe ich vergeblich gesucht; ich bin daher geneigt anzunehmen, dass jene Zellen, welche ich soeben geschildert und als Stützzellen bezeichnet habe, zum Theil als rückgebildete Reste der Ektodermzellen zu deuten sind und dass jene Kerne, welche scheinbar im Verlauf langgestreckter protoplasmaarmer Zellen liegen, eigentlich den innig verschmolzenen Wandungen benachbarter Ektodermzellen ankleben. Aus Verhältnissen, die ich im weiteren Verlauf dieser Mittheilung schildern werde, wird hervorgehen, dass diese Vermuthung nicht ganz von der Hand zu weisen ist. Zweifellos beziehen sich übrigens manche der langgestreckten Zellen, denen man in Isolationspräparaten begegnet oder die man auf Flächenbildern erkennt, auf Stiftzellen, welche ihre Stifte verloren. Ein Vergleich der bezüglichen Figuren macht dies ziemlich sicher.

An den von mir untersuchten Cladonemen fanden sich auch viele Medusenknospen und Eier. Die Eier traten besonders häufig in den Spitzen der Arme des zweiten Wirtels auf. Der die Eizelle nach außen bedeckende Plasmatheil der Epithelmuskelzelle zeigte eine feine körnige Streifung senkrecht zur Fläche des Metastoms. Da die Medusenknospen immer am Leib des Hydranthen entstehen und nicht an den Armen, ist dieses eine erneuerte Bestätigung für die aktive Wanderung der Eizellen.

Das Entoderm zeigt im Hypostom schmälere, von einem fein vakuolisirten Plasma erfüllte Drüsenzellen. In dem Gastralraum finden sich die gewöhnlichen Entodermzellen, welche reichlich grünliche Inhaltskörper bergen. Der Hydranth, welchen ich in eine Serie von Längsschnitten zerlegt, birgt in der Gastralhöhle einen halbverdauten Kruster. An jener Stelle, wo der Gastralraum des Hydranthen in den Stolon übergeht, quillt hier das Entoderm in Form eines Pfropfes, welcher sich in dem Gastralraum selbst fächerförmig verbreitert, hervor. Die einzelnen Zellen dieses Pfropfes zeigen ein von kleinen Krümelchen erfülltes ganz trübes Protoplasma und einen kleinen geschrumpften Kern. Es blieb mir zweifelhaft, ob es sich da um eine Art Drüsenzellen handelt oder ob es etwa nur ein Theil der gewöhnlichen Entodermzellen des Stolon ist, welcher zur Nahrungsaufnahme in den Gastralraum des Hydranthen drängt. Nach Muskelfasern habe ich im Entoderm vergeblich gesucht.

Die dritte Körperschicht ist nur durch das axiale Gewebe der Arme vertreten. Dasselbe besteht aus einer einzigen Reihe von Zellen, die keine Verstärkungsleisten zeigen, deren Protoplasma keinerlei Inhaltskörper und nur einen kleinen Kern aufweist. Die Stützlamelle schließt das axiale Gewebe vollständig gegen das Entoderm ab, die einzelnen Arme endigen an ihrer Basis stumpf, nicht zugespitzt wie bei Tubularia, und stehen unter einander nicht in Verbindung.

Die Stützlamelle ist sehr dünn und färbt sich durch Pikrokarmin nicht.

Coryne Graeffei n. sp. (Taf. XXVIII Fig. 4).

Das Ektoderm zeigt die gewöhnlichen Epithelmuskelzellen. Nesselkapselzellen treten an dem terminalen Ende aller Arme zu Nesselknöpfen vereinigt auf, außerdem sind sie wie immer reichlich im Stolonen, nur vereinzelt auf dem Leibe des Hydranthen und hier häufiger in der oberen als der unteren Region. Die Nesselkapseln erscheinen in zwei Größen von eiförmiger Gestalt und als bohnenförmige. Die bohnenförmigen Nesselkapseln (Taf. XXVI Fig. 22) finden sich nur im Stolon und auf dem Leib des Hydranthen in der Nähe des ersten Tentakelwirtels. Ein Cnidocil konnte ich auch hier an denselben nicht auffinden, eben so wenig muskulöse Fasern. Die eiförmigen Nesselkapseln (Taf. XXVI Fig. 15—19) sind vorzüglich in den Nesselknöpfen angehäuft. Sowohl an den größeren als auch an den kleineren lässt sich eine Cnidocilröhre erkennen, welche hier auffallenderweise oft oben aufgespalten erscheint (Taf. XXVI Fig. 16 *b*). Die muskulösen Fasern der Nesselkapselzellen sind hier dadurch noch besonders interessant, dass sie im Kontraktionszustande eine Zerspaltung in sekundäre Stämmchen, die an sich dann wieder eine weitere feine Faserung erkennen lassen, zeigen (Taf. XXVI Fig. 20). An solchen verkürzten und zerspaltenen Faserstämmchen, welche nicht selten eine bedeutende Divergenz ihrer Spaltzweige aufweisen, ist zuweilen eine gegenseitige Annäherung dieser Zweige zu erkennen, welche wohl selbst zu gegenseitiger Berührung führen mag. — Die ausgestreckte, dann sehr verjüngte Faser zeigt die doppelte Länge der kontrahirten, lässt in ihrem Verlauf nichts von einer Streifung erkennen und nur an ihrem basalen Ende eine leichte Zerfaserung. Die Faser der größeren eiförmigen Nesselkapselzellen zeigte rauhe Längskonturen.

Der Kern der Nesselkapselzellen lässt deutlich ein Kernkörperchen erkennen und liegt ziemlich regelmäßig bei denjenigen Zellen mit kontrahirter Faser in halber Höhe der Kapsel, dagegen bei denjenigen mit gestreckter Faser an der Basis der Kapsel. Der Kern der Zelle wird also offenbar bei den Gestaltsveränderungen der Zelle bewegt. Es fanden sich, wie wohl sehr selten, in meinen Isolationspräparaten Nesselkapselzellen, deren Umhüllung in stark welligen Konturen erschienen und die ich als fixirte Kontraktionswellen der Kapselumhüllung deute (Taf. XXVI Fig. 20).

Entwickelungsstadien von Nesselkapselzellen finden sich auf dem Hydranthen keine, sondern nur im Stolonen.

Stiftzellen sind vorhanden, wie ich mich bei Beobachtung des lebenden Thieres überzeugt und wie einzelne abgebrochene Stifte in meinen Präparaten beweisen: ganze Elemente dieser Art konnte ich nicht auffinden, vermuthe aber, dass dieselben sich in allen Nesselknöpfen finden, da die Nesselknöpfe ganz gleich aussehen und in allen reichlich Elemente vorkommen, welche ich als Stiftzellen, welche die Stifte verloren, deute. Durch die lockere Verbindung dieser Stifte mit ihrem Protoplasmatheil erinnern dieselben an die von Semper (54) beschriebenen, zu Büscheln vereinigten, leicht gebogenen, mit Widerhaken versehenen Gebilde, welche die Sarcostyle von Aglaophenia Philippina besitzen und bei leichter Berührung abwerfen. Vielleicht liegt hier sogar die gleiche, nur etwas weiter entwickelte Bildung vor. Die Geißelkapselzellen (Fig. XXVI Fig. 13, 14) finden sich hier in den Nesselknöpfen und auf den Armen, im Ganzen jedenfalls häufiger als bei Cladonema. Beim Studium der ganzen Gewebslage lässt sich nicht mehr erkennen als ich bereits bei Cladonema angegeben. Trotzdem bin ich hier ein Stück weiter gekommen, da es mir gelang diese Gebilde isolirt zu erhalten. An solchen isolirten Zellen ist eine cylindrische Kapsel, welche unten abgerundet, oben zu einem ebenfalls cylindrischen Halse, welcher sich dann selbst wieder in eine Geißel fortsetzt, verjüngt, zu erkennen. Unten geht das Ganze in eine der Kapsel an Länge ungefähr gleichkommende, breite, längsgestreifte, zugespitzt endigende Faser über. Die Kapsel selbst zeigt ungefähr das Lichtbrechungsvermögen der Nesselkapseln, während die Faser dunkler erscheint. Die Geißel ist bei Weitem nicht so lang wie bei Cladonema und lässt auch hier ihre Befestigungsweise an der Kapsel nicht sicherstellen. Der Zellkern erscheint langgestreckt und der Kapsel angelegt, von Protoplasma war in seiner Nähe nichts zu erkennen. Einmal begegnete

ich in einem Isolationspräparat auch zwei Geißelkapselzellen, deren Faserenden mit einander verbunden waren.

Vergleicht man isolirte Geißelkapselzellen mit solchen, welche in der intakten Gewebslage liegen, so fällt sofort ein Unterschied in den Dimensionsverhältnissen auf. Die isolirten Zellen erscheinen länger gestreckt, haben einen ovalen, nicht runden Kern und ihre Geißel ist etwas kürzer als bei denjenigen, welche in der Gewebslage eingeschlossen sind. Es führt mich dieses auf die Vermuthung, es möchte die Geißel eine direkte Fortsetzung der Kapselwandung sein und durch Druck auf die Kapselwandung, ähnlich wie der Faden der Nesselwandung, herausgekrempelt werden. Der Druck würde zu Stande kommen durch die Ektodermzellen, in welchen oder zwischen welchen die Geißelkapselzellen lagern und müsste um so größer sein, je mehr die Arme gestreckt und je mehr somit die Ektodermdecke gespannt wird. Es würden also die Geißeln, wenn der Arm sich lang ausstreckt, am längsten vorragen, sie würden dagegen in die Kapseln zurückweichen, wenn der Arm sich zusammenzieht und damit die Spannung der ektodermalen Decke nachlässt.

Ich habe gesagt, es ließen sich die eben geschilderten Gebilde entladenen Nesselkapseln vergleichen, muss daher wohl mit einigen Worten auf die Frage, ob es sich denn nicht etwa nur um solche handele, eingehen. Abgesehen von verschiedenen Differenzen in den Formverhältnissen spricht gegen die Vermuthung, es möchten entladene Nesselkapseln vorliegen, der Umstand, dass sich diese Kapseln immer nur mit herausgestreckter Geißel und zwar selbst an jenen Hydranthen, wo keine einzige der zweifellosen Nesselkapseln entladen erschienen, vorfinden und eben so, dass man am lebenden Thier einen konstanten Strom längs der Arme erkennt, der jedenfalls hier wie bei Cladonema nur durch diese Geißeln erregt werden kann. Bei aufmerksamer Beobachtung des lebenden Thieres wird man gewiss die Geißeln in Funktion sehen können, leider habe ich seiner Zeit vernachlässigt auf die Erscheinung zu achten, da meine Aufmerksamkeit ganz auf andere Verhältnisse gerichtet war.

Die Entwickelung der Geißelkapselzellen zu verfolgen, ist mir bis jetzt nicht gelungen, da all mein Suchen nach Stadien derselben vergeblich war.

Die physiologische Bedeutung der Geißelkapselzellen scheint in Berücksichtigung des Baues der Arme zweifellos darin zu liegen. durch den stetigen Wasserstrom, welchen sie längs der Arme und damit längs des ganzen Leibes erzeugen, sowohl Beute in die Nähe

der Nesselknöpfe zu führen als auch sonstige dem Polypen unzuträgliche Stoffe etc. von dem Leibe fern zu halten.

Ganglienzellen (Taf. XXVI Fig. 11, 15, 18) finden sich über den ganzen Leib und die Arme der Hydranthen zerstreut. Auf den Armen treten dieselben zu Gruppen dicht zusammen, lassen aber auch eben so oft große Strecken des Armes ganz frei, am zahlreichsten finden sie sich an der Basis der Nesselknöpfe und in den Nesselknöpfen selbst. Zwischen den Zellen auf den Armen und im Tentakelknopf ist ein gewisser Unterschied zu bemerken. Die ersteren zeigen nämlich einen größeren Kern und gewöhnlich kein Kernkörperchen, ihr Protoplasma ist wenn auch spärlich doch reicher als bei den letzteren und lässt bei Osmiumbehandlung einzelne kleine schwarze Körnchen erkennen, die Zahl der Ausläufer kann hier bis auf sechs steigen. Die Ganglienzellen in den Nesselknöpfen erscheinen hier besonders häufig den Nesselkapselzellen zugesellt. Man findet sie in Isolationspräparaten bald mehr bald weniger fest mit den Nesselkapselzellen verbunden, entweder dem Kapseltheil in etwa halber Höhe angeschmiegt oder an dessen unterem Ende, oder der Faser selbst angelagert. Der Kern ist immer sehr klein und lässt nur Andeutungen des Protoplasmas in Form ganz zarter Körperausläufer erkennen. Es erinnern diese Verhältnisse lebhaft an jene Schilderungen, welche Korotneff (36) zuerst für die gleichen Elemente bei Lucernaria gab.

Man kann diese den Nesselkapselzellen zugesellten Ganglienzellen auch sehr oft auf Flächenbildern in der Tiefe der ektodermalen Zellen erkennen (Taf. XXVI Fig. 12). Auf solchen Flächenbildern erkennt man zwischen den klar bezeichneten Grenzen der ektodermalen Zellen auch schmale Zellräume, welche in Seitenansicht der gleichen Gewebstheile und in Isolationspräparaten als schmale, nach oben etwas verbreiterte Elemente erscheinen, die im Ganzen den bei Cladonema radiatum beschriebenen gleichen, aber nicht eine solche Mannigfaltigkeit der Gestaltung zeigen. Zum Theil handelt es sich da um Stützzellen, gewiss aber auch um Stiftzellen, welche ihre Stifte verloren haben.

Das Entoderm zeigt im Hypostom die gleichen Drüsenzellen, wie Cladonema. Die gewöhnlichen Entodermzellen besitzen cirkulär gerichtete Muskelfasern.

Die dritte Körperschicht ist durch das axiale Gewebe der Arme vertreten. Jeder einzelne Arm endigt an der Basis für sich. Die Zellen dieser Lage lassen in ihrer Wandung Verstärkungsleisten

erkennen, ihr Protoplasma zeigt Pigmentkörper und Vakuolen und die Ausläufer desselben fallen, wenn der Protoplasmaleib aus der Zelle herausgerissen wird und unter dem Deckglas im Strom der Einschlussflüssigkeit treibt, durch ihre Starrheit im Vergleich mit den Protoplasmatheilen anderer Zellen auf.

Die Stützlamelle zeigt nichts Bemerkenswerthes.

Obwohl ich nicht weiß, ob die Formen, welche man zur Gattung Coryne rechnet, die charakteristischen histiologischen Merkmale besitzen, welche ich von diesem Polypen eben geschildert, so glaube ich denselben doch am besten in dieser Gattung unterbringen zu können. Nächst verwandt scheint diese Art mit C. pusilla zu sein, unterscheidet sich aber von derselben durch den Mangel der Perisarcumhüllung am Hydrocaulus des einzelnen Hydranthen und dadurch, dass am Metastom jedes Hydranthen immer nur eine einzige Meduse knospt.

Ich entdeckte das Hydrosom, welches kriechende Stolonen hat, von welchem die Hydranthen einzeln aufsteigen, in einem Aquarium der zoologischen Station zu Triest und widme die Art dem Herrn Inspektor Dr. E. Graeffe, von welchem ich während meines Aufenthaltes daselbst die allseitigste Förderung genoss.

Gemmaria implexa Ald.

Alder, Catalogue Zooph. pag. 18. pl. VII figs. 3—6 (t. Allman).
Allman, Gymnoblastic Hydroids p. 290. t. 7.

Meine in Triest auf Suberites massa gefundenen Stöckchen unterscheiden sich etwas von Allman's Beschreibung und Abbildung, indem ihre Hydranthen nicht nur 40 bis 50, sondern selbst bis 70 Arme zeigen, und an der Hydrorhiza sind zwischen den Stolonen schollenartige Ausbreitungen des Perisarcs an manchen Stellen vorhanden. Ich möchte aber trotzdem die Triester Form nicht als besondere Art unterscheiden, zumal auch Allman l. c. von der Variabilität dieses Polypen spricht.

Das Ektoderm fällt hier schon bei oberflächlicher Betrachtung durch seine Armuth an verschiedenen Elementen auf. Auf großen Strecken des Hydranthenleibes gewahrt man oft nur Kerne der Ektodermzellen und auf allen Armen ist äußerst selten ein anderes Element zu erkennen (Taf. XXVI Fig. 25 u. 26). Mit Ausnahme der terminalen Nesselknöpfe der Arme vermochte ich nirgends Grenzen zwischen den Ektodermzellen auf Flächenbildern oder auf Schnitten zu erkennen, nicht einmal durch die Vertheilung der Kerne war eine

territoriale Abgrenzung einzelner Zellen markirt. Auf den sehr dünnen Armen scheint die ektodermale Decke gebildet zu werden, indem sich die einzelnen Zellen zusammenrollen und, auf diese Weise an einander gefügt, ein Rohr darstellen, welches nur aus einer Reihe Zellen aufgebaut ist, oder, indem die einzelnen Zellen nicht zu einem vollständigen Rohr geschlossen sind, die ektodermale Decke aber auch dann höchstens aus zwei Reihen Zellen besteht. Nur auf diese Weise wird verständlich, dass sich auf der ganzen langen Strecke des Armes nicht mehr als sieben Kerne von Ektodermzellen finden und dass auf der ganzen Strecke, die der Länge einer axialen Zelle entspricht, fast immer nur ein einziger Kern im Ektoderm vorhanden ist. Da, wo das Ektoderm des Armes an den Nesselknopf grenzt, werden die sonst fast nur als Blätter erscheinenden Ektodermzellen höher. Es ist aber erst die unmittelbar an den Nesselknopf grenzende Ektodermzelle, welche, gegen den Nesselknopf aufsteigend, höher wird und zugleich einen dunkler gefärbten Kern zeigt (Tafel XXVI Fig. 23). Im Ganzen sind es auch hier nur zwei Zellen, welche ringsum an der ganzen Basis des Nesselknopfes den Übergang der ganz flachen Zellen des Armstieles zu den sehr hohen des Nesselknopfes vermitteln. Auf dem Nesselknopf selbst zeigen Flächenbilder nur die Grenzen der Ektodermzellen, während die Kerne in die Tiefe der Zellen gerückt sind und daher nur auf Schnitten oder Macerationspräparaten beobachtet werden können. Äußerst selten und ganz unregelmäßig findet man zwischen den Ektodermzellen, welche die Nesselkapselzellen beherbergen, schmale Zellen, welche ebenfalls an der Begrenzung der Oberfläche betheiligt sind, aber keine Nesselkapselzellen enthalten. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass dieses gewöhnliche Ektodermzellen sind, deren Nesselkapselzellen bereits verbraucht wurden, und die dann eine bedeutende Volumsabnahme erfahren.

Die Ektodermzellen lassen in der Tiefe Längsmuskelfasern erkennen. Diese Fasern scheinen hier aber nicht als Ausläufer über die Zelle, der sie entstammen, vorzuragen, sondern nur innerhalb der Zelle der Wandung angelagert zu sein, da ich auf Isolationspräparaten niemals Stücke der Ektodermlage mit vorragenden Fasern auffinden konnte, sondern immer nur Blätter erhielt, welche auf der einen Seite jene Fasern erkennen ließen. Auf Flächenbildern ist es mir außerdem niemals gelungen die Individualisirung einer Faser in befriedigender Weise zu erkennen oder die Zugehörigkeit einer bestimmten Anzahl von Fasern zu einem ektodermalen Zellkern nach-

zuweisen. Die Fasern, welche bei starker Vergrößerung knotige Verdickungen und Runzeln zeigen, verlaufen vielmehr ununterbrochen über lange Strecken des Ektodermes und lassen kaum jemals zugespitzte Enden erkennen, sie gehen also eben so in der ganzen Gewebslage auf wie die Zellen, welchen sie entstammen, es mehr oder weniger thun.

Die vorstehende Schilderung der Ektodermzellen, bezieht sich auf den Hydranthen. Schon an dessen Basis, wo derselbe in den Stolonen übergeht, ändern sich die Ektodermzellen, indem dieselben von da an, wo das Perisarc des Stolonen als feiner Grenzsaum auf den Ektodermzellen verschwindet, oft, aber durchaus nicht immer, bedeutend höher werden. Verfolgt man das Verhalten des Ektoderms in tieferen Theilen des Stolonen, so erscheint dasselbe selten durch eine klare Kontour gegen das Perisarc abgegrenzt, sondern vielmehr durch ein regelloses Gespinst von Ausläufern der Ektodermzellen an der Perisarcröhre befestigt. Dasjenige, was hier aber am meisten auffällt, ist ein großer Reichthum durch Überosmiumsäure geschwärzter Körnchen. Diese Körnchen sind hauptsächlich in zweierlei Anordnung vorhanden. Da wo das Ektoderm in glatter Begrenzung erscheint, erschienen diese Körnchen im optischen Längsschnitt hauptsächlich in die äußere Begrenzungsschicht eingelagert und Flächenbilder lassen erkennen, dass sie hauptsächlich da angesammelt sind, wo sich die benachbarten Zellen berühren. Man erhält somit auf Flächenbildern die Zellgrenzen durch diese schwarzen Körnchen gezeichnet. Dort hingegen, wo sich die Ektodermlage des Coenosarcs in ein Protoplasmagespinst zwischen Stützlamelle und Perisarc auflöst, erscheinen diese Körnchen hauptsächlich in die protoplasmatischen Ausläufer und um die Kerne derjenigen Zellen, von welchen diese Ausläufer ausgehen, angesammelt. Es kommen auf diese Weise nicht nur einzelne Formen zu Stande, welche täuschend verästelten Zellen und somit den hier zuerst zur Vergleichung sich aufdrängenden Ganglienzellen ähnlich sehen, sondern da wo sich solche schwarze Körner führende Protoplasmafäden berühren, kreuzen oder verschmelzen, wird in überraschender Weise geradezu ein Plexus nachgeahmt. Eine Täuschung ist trotzdem nur kurze Zeit möglich, denn man überzeugt sich bald, dass es thatsächlich Kerne der gewöhnlichen Ektodermzellen sind, welche von solchen schwarzen Körnchen umlagert werden und kann ferner beobachten, dass da, wo diese Körnchen reichlicher vorkommen, auch die Nesselkapselbildungszellen und

die Nesselkapseln selbst von den gleichen Körnchen bedeckt sind. Im Ganzen lässt sich also von diesen schwarzen Körnchen sagen, dass dieselben zuerst nur im obersten Randsaum der Ektodermzellen und besonders da, wo die benachbarten Zellen an einander grenzen, eintreten, dass dieselben in dem Maße, als sie reichlicher vorhanden sind, sich besonders um die Kerne der Ektodermzellen ansammeln, dann auch in die protoplasmatischen Ausläufer dieser Zellen eindringen und schließlich überhaupt alle im Ektoderm des Stolonen enthaltenen Elemente mehr oder minder umlagern.

Diese Ablagerung durch Überosmiumsäure geschwärzter Fettkörner ist, wie schon aus vorstehender Schilderung hervorgeht, nicht überall gleich reichlich, es finden sich sogar weite Strecken im Stolonen, wo sie gar nicht nachzuweisen sind. Ob das eine Folge ungenügenden Eindringens des Reagens ist oder thatsächlich diese fettartige Substanz ungleichmäßig vertheilt ist, vermag ich nicht zu sagen.

Nesselkapselzellen kommen mit drei Formen von Nesselkapseln vor, und zwar einer Größe bohnenförmiger und zwei Größen eiförmiger (Taf. XXVI Fig. 27—29). Die bohnenförmigen Nesselkapseln finden sich nur am Hypostom und reichlich im Stolonen, nur einmal beobachtete ich auch ein Exemplar derselben an der Basis eines Armes. Die Umhüllung der Kapsel von einer glänzenden Hülle war hier deutlicher zu sehen als bei anderen Kapseln derselben Form, einmal war an dem einen Kapselende auch ein kurzer Fortsatz zu erkennen. Der Zellkern liegt gewöhnlich in der seitlichen Vertiefung der Kapsel. Ein Cnidocil habe ich mich auch hier vergeblich aufzufinden bemüht, dagegen konnte ich einmal an einer ausgeschnellten Kapsel erkennen, dass der Nesselfaden verhältnismäßig sehr dünn und wohl auch sehr vergänglich ist. Die Zellen mit eiförmigen Nesselkapseln finden sich einzeln zerstreut am Metastom des Hydranthen, häufiger an der Basis der Arme, äußerst selten auf der Armstrecke zwischen Armbasis und Nesselknopf, in großer Zahl im Stolonen. Die kleineren eiförmigen Nesselkapseln überwiegen die größeren bei Weitem an Zahl und setzen auch hauptsächlich die terminalen Nesselknöpfe der Arme zusammen. Die einzelnen Nesselkapseln, welchen man auf dem Leibe des Hydranthen begegnet, erscheinen nicht selten in Rückbildung. Dieses gilt auch von jener einzigen Zelle mit bohnenförmiger Kapsel, der ich ausnahmsweise an der Basis eines in tieferer Körperregion gelegenen Armes begegnete.

Die Zellen mit den kleineren eiförmigen Kapseln fallen durch ihren großen Kern, noch mehr aber dadurch auf, dass stets auf der dem Kern gegenüber liegenden Seite eine reichliche Menge von Protoplasma, reichlicher als bei irgend einer anderen der von mir beobachteten Zellen gleicher Art, vorhanden ist. Dieses Protoplasma zeigt in meinen mit Osmium und Pikrokarmin behandelten Präparaten immer eine hell gelbliche Färbung und eine bemerkenswerthe Zahl stark lichtbrechender, schwärzlich umrandeter Körner, die sich zuweilen selbst bis in die muskulöse Faser verbreiten. Die verhältnismäßig lange, gerundete, an der Basis etwas verbreiterte muskulöse Faser bildet die direkte Fortsetzung jener Protoplasmamasse nach der einen, das Cnidocil nach der anderen Seite. Kontraktionszustände dieser Faser habe ich niemals beobachtet.

Die Zellen mit den größeren eiförmigen Kapseln zeigen jene Protoplasmaanhäufung nicht. Der muskulöse Fortsatz derselben erschien in meinen Macerationspräparaten fast regelmäßig dicht an der Kapsel abgerissen, da wo er erhalten geblieben ließ er eine fibrilläre Längsstreifung erkennen. An beiden Nesselkapselzellen fällt im Vergleich mit den Befunden bei denjenigen anderer Polypen auf, dass die Faser ausgesprochen seitlich von der Kapsel und nicht wie sonst unten von der Mitte entspringt. Eine Cnidocilröhre vermochte ich nicht nachzuweisen.

Nesselkapselbildungszellen oder Entwickelungsstadien von Nesselkapseln finden sich im Metastom keine, aber wie immer reichlich im Stolonen.

Ganglienzellen (Taf. XXVI Fig. 24) vermochte ich hier nur sehr spärlich und in Elementen, die mir im Ganzen doch zweifelhaft geblieben sind, aufzufinden. Die ganzen Angaben, die ich hier über diese histiologischen Elemente machen kann, beschränken sich auf kleine Zellkerne, die ich im Nesselknopf den Nesselkapselzellen zugesellt fand und auf gleiche Zellkerne, die ich neben denselben Zellen auf dem Leib des Hydranthen beobachtete. Ein einziges Mal vermochte ich um einen solchen Zellkern eine Ansammlung homogenen Protoplasmas, welches nach einer Seite einen zugespitzten Ausläufer bildete, zu erkennen. Es hat dieser negative Befund gerade hier desshalb Bedeutung, weil das ganze Ektoderm außer den Epithelmuskelzellen sehr wenige Elemente enthält und desshalb auf weite Ausdehnung mit großer Sicherheit untersucht werden kann, ja auf den Armen, die ausgestreckt bei ihrem geringen Durchmesser

durch Heben und Senken des Tubus mit starken Vergrößerungen abgesucht werden können, das ganze Ektoderm nur aus Epithelmuskelzellen besteht. Sind nun jene kleinen Kerne in den Nesselknöpfen und die gleichen Kerne, wie ich glaube, Ganglienzellen, so können diese Ganglienzellen auf keinen Fall mit einander in Verbindung sein, da man doch wohl nicht annehmen kann, dass sich Ausläufer dieser Zellen aus dem Nesselknopf über die ganze Länge der Arme bis auf den Leib des Hydranthen erstrecken, um sich dann dort mit den Zellen derselben Art zu verbinden, und selbst diese Ausläufer zugegeben, dass dieselben auf einer so langen Strecke ganz unsichtbar bleiben sollten.

Das Entoderm bildet im Hypostom die bekannten Taeniolen. Die Drüsenzellen (Taf. XXVI Fig. 20) erscheinen daselbst zum größeren Theil ungemein schmal und langgestreckt. Meistens von der Basis bis zum oberen Ende von gleicher Stärke, seltener zeigen sie verbreiterte Kuppen oder durch den Druck benachbarter Zellen bedingte Formveränderungen. Das Protoplasma ist so sehr fein vakuolisirt, dass man nur mit starken Vergößerungen dieses Verhalten zu erkennen vermag. Zuweilen beobachtete ich in dem Plasma dieser Zellen goldgelb glänzende Öltröpfchen. Der Kern ist sehr klein, langgestreckt, zeigt ein punktförmiges Kernkörperchen und lagert bald höher bald tiefer, ja selbst basal in der Zelle. Die gewöhnlichen Entodermzellen in der Tiefe des Gastralraumes fielen mir sowohl an dem Exemplar, welches ich in eine Serie von Querschnitten zerlegt, als auch da, wo ich mich mit optischen Längsschnitten begnügte, besonders durch ihre Reinheit, durch ihren beträchtlichen Breitendurchmesser so wie dadurch auf, dass der Zellkern der dem Gastralraum zugekehrten Wandung angelagert war, was ich sonst bei keinem Polypen beobachtete. Im Stolonen sind die Entodermzellen dicht erfüllt von rundlichen Körpern, deren Konturen wohl in Folge der Osmiumbehandlung geschwärzt erschienen. Einmal sah ich — es war auf Querschnitten — einen ganzen Ballen dieser Zellen im Gastralraum des Hydranthen liegen.

Die dritte Körperschicht. Das axiale Gewebe der einzelnen Arme besteht im Durchschnitt aus sieben Zellen. Die äußerste dieser Zellen endigt zugespitzt im Centrum des Nesselknopfes, die innerste zugespitzte zwischen die Zellen des Entodermes etwas hineingeschoben. Die Wandung der einzelnen Zellen lässt wohl zarte Verstärkungsleisten erkennen, trotzdem scheint sie nur geringe Festigkeit zu besitzen, da optische Längsschnitte immer deutliche

Faltungen an derselben erkennen lassen. Das Protoplasma der Zelle erscheint nicht wie sonst derartig gelagert, dass seine Hauptbefestigungsstelle an der vorderen und hinteren Wandung ist, sondern spinnt sich ziemlich unregelmäßig durch den Zellraum. Pigmentkörper finden sich in demselben zuweilen.

Die Stützlamelle lässt ihre Dicke durchsetzende Fäserchen stellenweise erkennen. An einigen schiefen Schnitten glaube ich die Ansatzstelle dieser Fäserchen an die Längsmuskelfaser zu erkennen.

Zum Schluss möchte ich noch einige Mittheilungen über das Perisarc machen. Es finden sich nämlich zwischen den Stolonen stellenweise schollenartige Verbreiterungen desselben, in welchen zuweilen auch Nesselkapseln eingebacken erscheinen.

Perigonimus Steinachi n. sp.

Das Hydrosom besteht aus kriechenden Stolonen, von welchen die Hydranthen einzeln gerade aufsteigen. Die Zahl der Arme der Hydranthen wächst mit dem Alter derselben. Bei 18 Individuen, welche ich der Prüfung unterzog, ergaben sich folgende Zahlen. Vier Individuen zeigten je drei, je fünf, je sechs und je sieben Arme, weitere vier Individuen zeigten je acht Arme, bei fünf Individuen waren je zehn, bei vier Individuen je elf und nur eines zeigte zwölf Arme.

Das Ektoderm. Die Deckzellen des Ektoderms erscheinen auf dem ganzen Hydranthen als Epithelmuskelzellen. Im Stolonen war die Frage nach dem Fehlen oder Vorhandensein dieser Ausläufer nicht zu entscheiden. Dieselben sind hier besonders auf Abpinselungspräparaten als spindelförmige Fasern mit zackiger Kontur zu erkennen, in welchen man bei genauer Beobachtung eine centrale und eine Randpartie zu unterscheiden vermag. Die Deckzellen zeigen auf dem Leib des Hydranthen eine mächtige Cuticula (Taf. XXVII Fig. 1). An dieser lassen sich deutlich zwei Schichten, eine ganz schmale innere doppelt konturirte, nicht durch Alaunkarmin tingirbare und eine breitere lebhaft Farbstoffe aufnehmende unterscheiden, zweifelhaft bleibt noch eine dritte äußerste, ebenfalls tingirbare Schicht. Von den zwei erstgenannten Schichten schwindet in geringer Höhe der Arme die tingirbare Schicht, setzt sich aber über das ganze Hypostom fort.

Während des Lebens muss die Cuticula eine gelatinöse Konsistenz

besitzen, da eine Anzahl meiner Hydranthen sich unter dem Einfluss des Reagens zusammengezogen haben und hier bedeutende Einfaltungen derselben zu erkennen sind.

Auf dem Metastom des Hydranthen ist das interstitielle Gewebe mächtig entwickelt und modificirt die Deckzellen sehr wesentlich, indem das Protoplasma und der Kern dieser Zellen durch den Reichthum jenes Gewebes auf kleine Räume zusammengepresst werden. Häufig sind die Grenzen der Deckzellen gar nicht mehr auf Schnitten nachweisbar und nur auf der Stützlamelle vermag man dann aus der Gruppirung der Durchschnitte der Muskelfasern und aus Kernen, welche eine Protoplasmaanhäufung an der Cuticula umschließt, die Abgrenzung jener Zellen zu erkennen. Ich zweifle nicht, dass die auf diese Weise scheinbar entzweigeschnittenen Theile der Zellen durch das interstitielle Gewebe hindurch im Zusammenhang sind, wenn ich diesen Zusammenhang auch nur unsicher nachweisen konnte. Bei dieser räumlichen Modifikation der Epithelmuskelzellen erfahren die Kerne derselben auch eine Umänderung, indem sie selbst an Volum sehr abnehmen, dunkel tingirt werden und kein Kernkörperchen erkennen lassen; ihr ganzes Aussehen erinnert an jene Kerne, welche ich in den Stützzellen von Tubularia beobachtet. Da, wo die Arme ihren Ursprung nehmen hört das interstitielle Gewebe auf und von da an gewinnen auch die Epithelmuskelzellen wieder das gewöhnliche Aussehen, um dasselbe dann auf dem Hypostom und auf den Armen auch nicht zu verändern.

Die Nesselkapselzellen (Taf. XXVII Fig. 3—6) sind über das ganze Ektoderm in großer Zahl verbreitet und zeigen drei Arten von Nesselkapseln, zwei Größen langgestreckter und eine Größe der birnförmigen. Die Aufwindungsweise des Nesselfadens war bei den langgestreckten Kapseln nicht zu erkennen, bei den birnförmigen erschien derselbe in eine einfache Schlinge zusammengelegt. Die größeren der langgestreckten Kapseln finden sich auf den Armen nicht. Die in Hertwig'scher Flüssigkeit isolirten Nesselkapselzellen ließen niemals die muskulösen Ausläufer, wohl aber häufig, außer ihrem von Protoplasma umschlossenen Kern, noch einen zweiten ähnlichen Kern sammt Plasma erkennen. Häufig ließen sich Ausläufer nachweisen, welche von jener ersten oder zweiten Plasmamasse abgingen. Wie bei anderen Polypen so betrachte ich auch hier diese Ausläufer als Verbindungen mit Ganglienzellen.

Entwickelungsstadien von Nesselkapseln oder Nesselkapselbil-

dungszellen finden sich nur auf dem Leib des Hydranthen und bilden dort das interstitielle Gewebe. Ob sich unter den Elementen jenes Gewebes auch Ganglienzellen finden, vermag ich nicht anzugeben. Ganglienzellen (Taf. XXVII Fig. 7) finden sich zweifellos auf den Armen. Am häufigsten sind es tripolare Zellen, indessen sind auch solche mit vier Ausläufern nicht selten. Das Plasma der Ganglienzellen zeigt ähnliche durch Überosmiumsäure geschwärzte Körnchen, wie ich solche ausführlich bei Eudendrium beschrieben habe. Der Reichthum an solchen Elementen ist ein auffallend großer, denn nicht selten findet man selbst am vollständig ausgestreckten Arm die Ganglienzellen und Nesselkapselzellen dicht an einander gedrängt.

Das Entoderm bildet im Hypostom Taeniolen, welche gegen den Gastralraum verstreichen, stellenweise in ihrem Verlauf mächtiger anschwellen und hier selbst Fortsetzungen der Stützlamelle aufzunehmen scheinen, indessen ließ sich letzteres nicht sicher erweisen. Die Zellen der Taeniolen sind Drüsenzellen mit ziemlich fein vakuolisirtem Protoplasma, ihr dunkel gefärbter Kern liegt gewöhnlich basal. An einem der Hydranthen, welche ich in Querschnitte zerlegt, erschien das ganze sternförmige Lumen von einer gleichmäßigen, nicht tingirten Sekretmasse erfüllt, jeder Sternstrahl zeigte aber außerdem noch eine klar gezeichnete längslaufende Halbirungslinie, durch welche das Sekret der einander gegenüber liegenden Zellreihen gesondert war. Zwischen diesen Drüsenzellen fanden sich im Hypostom auch noch einzelne andere, welche sich durch ihr massigeres Protoplasma und den größeren, weniger stark gefärbten Kern unterschieden, sie bilden im Gastralraum die ganze entodermale Lage und stellen die eigentlichen Nährzellen vor. Endlich will ich noch eine dritte Zellform erwähnen, die sich einzeln durch das ganze Entoderm zerstreut findet und wohl von den Drüsenzellen des Hypostomes, die man ebenfalls zerstreut im Gastralraum findet, abzuleiten sind, indem sich Übergänge nachweisen lassen, also wohl einen anderen physiologischen Zustand jener Drüsenzellen darstellen müssen. In ihrer exstremsten Form erscheinen diese Zellen sehr in die Breite gedehnt und erfüllt von großen Vakuolen, die durch eine deutlich Farbstoffe annehmende Zwischensubstanz getrennt sind (Taf. XXVII Fig. 9). Muskulöse Ausläufer sind durch das ganze Entodorm des Hydranthen verbreitet und sowohl auf Längsschnitten als auch auf Abpinselungspräparaten nachzuweisen. Da die sehr dünne Stützlamelle keine Farbstoffe annimmt, so können auf Abpinse-

lungspräparaten die durchscheinenden cirkulären Fasern sehr leicht eine Querstreifung der Längsfasern vortäuschen.

Die dritte Körperschicht ist durch das axiale Gewebe der Arme vertreten, welches in einer Reihe von Zellen die Achse der Arme bildet und am basalen Ende der Arme auch nur mit einer Zelle endigt. Gegen das Entoderm erscheint dieses Gewebe durch die Stützlamelle abgeschlossen, jedenfalls setzen sich die Entodermzellen unverändert darüber fort. Die basalen Enden der Arme vereinigen sich nicht nur nicht unter einander, sondern die bei flüchtiger Beobachtung scheinbar in gleicher Höhe vom Hydranthenleib abgehenden Arme entspringen thatsächlich nicht im gleichen Äquator, sondern sind, wie dies besonders Schnitte erkennen lassen, in ihren Ansatzstellen unregelmäßig gegen einander verschoben. Die axialen Zellen zeigen hier jene cirkulären Streifen, welche ich als Verstärkungsleisten bezeichnet habe, in besonders reicher Entwickelung, von besonderem Interesse ist aber hier der Inhalt dieser Zellen (Taf. XXVII Fig. 8). An dem Protoplasma desselben fällt zunächst das Auftreten großer Vakuolen auf, die bis zu acht in einer Zelle vorkommen aber auch ganz fehlen können. Häufig sind diese Vakuolen um einen Zellkern zusammengedrängt, finden sich aber auch nicht selten in Portionen des Protoplasmas, welche von dem centralen Theile der ganzen Masse gesondert, nur durch zartere Fäden mit derselben zusammenhängen, oder selbst in den Verlauf eines solchen Fadens eingelagert und bedingen dann an einer solchen Stelle eine Anschwellung desselben. Weiter ist an dem Inhalt dieser Zellen auffällig, dass derselbe oft zwei, ja selbst drei Kerne mit deutlichem Kernkörperchen aufweist. Alle diese Kerne erscheinen meistens auf einen Haufen zusammengedrängt, seltener lagern sie, wenn zu zweien vorhanden, gesondert und die einheitliche Protoplasmamasse bildet dann um jeden Kern eine merkliche Anhäufung; einmal habe ich sogar in einer Zelle zwei gesonderte Protoplasmamassen, jede mit einem Zellkern parallel zur Längsachse des Armes neben einander angetroffen. Fast regelmäßig waren die Kerne desselben Zellraumes von gleicher Größe und gleichem Aussehen, ganz konstant ist aber auch das nicht. Ich habe auch Zellen gefunden, in welchen ein großer und ein kleiner Kern lag, oder von drei Kernen der eine viel kleiner war als die beiden anderen und einmal erschienen die vorhandenen zwei Kerne fest an einander gedrängt und an der Berührungsstelle gegenseitig abgeflacht, so dass diese Stelle auf dem optischen Durchschnitt als gerade Linie erschien. Die Vertheilung

dieser mehrkernigen Zellräume auf dem Arm anlangend, lässt sich im Allgemeinen sagen, dass dieselben häufiger in den mittleren Theilen der Arme auftreten, während an den beiden Enden der Arme hauptsächlich einkernige vorkommen.

Die Stützlamelle ist sehr dünn und färbt sich nicht. Die ihre Dicke quer durchsetzenden Fäserchen waren besonders in der Nähe des Hypostoms zahlreich.

Diese Art unterscheidet sich von dem nächst verwandten P. vestitus, durch geringere Höhe seiner Hydranthen, bei größerer Anzahl und Länge der Hydranthenarme, ferner dadurch, dass die Cuticula der Hydranthen nicht jene P. vestitus eigenthümliche Bedeckung von Sandpartikelchen zeigt und dass die Nesselkapseln über die Arme ganz gleichmäßig verbreitet sind und keine Ansammlung zu größeren Häufchen zeigen. Vielleicht kann auch als ein specifischer Charakter gelten, dass die Hydranthen alle einzeln vom kriechenden Stolon aufsteigen, während bei P. vestitus nicht selten vom Hydrocaulus eines Hydranthen ein zweiter Hydranth entsprosst, da etwa 40 Hydranthen, welche ich zu beobachten Gelegenheit hatte, alle direkt vom Stolon aufstiegen.

Dieser Polyp scheint nicht häufig zu sein, da ich demselben nur einmal auf einem Bryozoenstöckchen im Aquarium der k. k. zoologischen Station in Triest begegnete.

Ich widme diese Art meinem Studienfreunde Steinach aus München, mit dem ich zwei arbeitsfrohe Monate in der k. k. zool. Station in Triest verlebt.

Podocoryne carnea Sars.

Sars, Fauna lit. Norvegiae pag. 4, pl. I f. 7—18 (t. Allman).
Allman, Gymnoblastic Hydroids pag. 349, t. 16 f. 1—9.

Ich habe während meines Aufenthaltes in Triest nur ganz kleine Exemplare dieses Polypen erhalten können. Da gerade über diese Art eine gute Arbeit von Grobben vorliegt, so beschränke ich mich auf einige Ergänzungen, um so mehr, da mein Material nicht sehr gut konservirt ist.

Zunächst möchte ich auch hier die Schwankung in der Tentakelzahl konstatiren. Von zehn untersuchten Hydranthen zeigte einer sechs, je drei sieben, je vier acht, und je zwei zehn Arme. Bemerkenswerth ist ferner, dass gerade die kleinsten Hydranthen reichlich Medusenknospen aufwiesen, so jenes Exemplar mit sieben

Armen nicht weniger als fünf derselben. Alle diese fünf Medusenknospen lagen im selben Äquator des Metastom. An einem Individuum zeigte ein Tentakel an der Spitze eine leichte Ausbuchtung, offenbar als beginnende Spaltung.

Im Ektoderm lassen sich außer den Deckzellen und Nesselkapselzellen auch jene Elemente erkennen, welche ich als Ganglienzellen gedeutet. Es sind Kerne, welche kleiner als diejenigen der Deckzellen und nur unsicher die Abgrenzung gegen ihr sehr spärliches Protoplasma, welches sich deutlich zu Ausläufern verjüngt, erkennen lassen (Taf. XXVII Fig. 10). Am sichersten vermochte ich diese Elemente auf den Armen zu erkennen, glaube mich aber auch am Metastom des Hydranthen von ihrem Vorhandensein überzeugt zu haben. Die Nesselkapselzellen lassen besonders an der Armspitze, wo sie dicht gedrängt in gleicher Höhe liegen, so dass ihre basalen Kerne bei Färbung mit Karmin wie ein rothes Band erscheinen, ein Cnidocil erkennen, welches eine Cnidocilröhre zu besitzen scheint; es lässt sich wenigstens an günstigen Präparaten mit voller Deutlichkeit am Cnidocil ein Absatz erkennen, von welchem sich ein dünnerer Fortsatz erstreckt. Dieses ist mir desshalb erwähnenswerth, weil die Nesselkapseln zu den langgestreckten gehören und ich bis dahin nur an der eiförmigen eine Cnidocilröhre beobachtet habe. Auf dem Hypostom finden sich ebenfalls einzelne Nesselkapseln, dagegen keine auf dem Metastom.

An der Armspitze kann man sich hier deutlich überzeugen, dass selbst die reichlichste Entwickelung der Nesselkapselzellen die Deckzellen nicht von der Begrenzung der Körperoberfläche verdrängt, denn selbst hier, wo sich zwischen den einzelnen Kapseln nicht der geringste Zwischenraum nachweisen lässt, vermag man auf optischen Längsschnitten der Arme immer 2—3 Kerne von Deckzellen etwa in halber Höhe der Nesselkapseln an der Armspitze zu erkennen. Zur Unterscheidung derselben dienen allerdings nur ihre Größenverhältnisse. An den Entodermzellen glaube ich auf Längsschnitten muskulöse Ausläufer zu erkennen.

Die dritte Körperschicht besteht aus dem axialen Gewebe der Arme, welche an dem Hydranthenleibe zugespitzt mit einer Zelle endigen.

Die Stützlamelle färbt sich durch Karmin, sie ist von mäßiger Dicke und bildet einen vollständigen Abschluss zwischen axialem Gewebe und Entoderm.

Campanopsis sp.?

Claus, Arbeiten aus dem zool. Inst. d. Univ. Wien 1882 pag. 3, T. 1 F. 1—5.

Der Stolon, von welchem sich die gerade aufsteigenden Hydranthen erheben, zeigt in so weit ein eigenthümliches Verhalten, als nicht nur in unregelmäßigen Abständen von irgend einem Zweig desselben, den man als Hauptstamm bezeichnen könnte, alternirend Seitenzweige abgehen, sondern dass stellenweise auf einmal zwei divergirende Zweige entspringen. In dem Stolonen begegnet man auch nicht selten in dem Raume zwischen dem Coenosarc und der Wandung des Perisarc zu Kugeln geballten Gewebsstücken, von denen aber nicht zu entscheiden, ob sie als ein Haufen von Ektodermzellen aufzufassen sind oder auch Entodermzellen enthalten. Über die morphologische oder physiologische Bedeutung dieser Zellhaufen vermag ich nicht einmal eine Vermuthung zu äußern.

Der Hydranth dieser Gattung fällt sofort auf durch eine Ektodermduplikatur, welche sich zwischen den Armen an deren Basis ausspannt und über deren allgemeines Verhalten ich Claus l. c. zu vergleichen bitte.

Das Ektoderm zeigt als Deckzellen die gewöhnlichen Epithelmuskelzellen. Dieselben fallen vor Allem durch ihre geringe Höhe auf, besonders an dem Grunde der Arme und auf dem Leib der Hydranthen vermag oft nicht einmal der Zellkern in dem Raume zwischen Stützlamelle und Cuticula Platz zu finden, so dass die Stützlamelle durch denselben hier nicht selten gegen das Entoderm vorgewölbt erscheint. Grenzen zwischen den Deckzellen konnte ich weder auf Flächenbildern noch auf Schnitten erkennen. Die Cuticula, welche auf den Armen sehr zart ist, nimmt gegen die Basis des Hydranthen stetig an Dicke zu. Schon auf dem Metastom bildet sie Faltungen, welche zuweilen bis zur Stützlamelle hinabdrängen. Am Hydrocaulus und zum großen Theil auch am Stolonen sind kräftige Schnürringe zu erkennen, welche eine gewisse Regelmäßigkeit nicht nur durch gleiche Höhe der einzelnen Ringe sondern auch dadurch, dass auf dem optischen Längsschnitt in jeder Ringbreite ein ektodermaler Zellkern liegt, zum Ausdruck bringen. Streng durchgeführt erscheint aber dieses Verhalten nicht, indem man auch weiten Strecken begegnet, welche eine feinere unregelmäßigere Runzelung des Perisarc statt jener regelmäßigen Ringelung zeigen, ja oft erscheint das Perisarc in weiter Ausdehnung ganz

glatt. Als sichere Regel kann gelten, dass jene Ringelung am Hydrocaulus immer vorhanden ist. Auf dem Hydranthen ist die Cuticula während des Lebens im ausgestreckten Zustande desselben gewiss glatt, wie auch aus den Abbildungen von Claus hervorgeht. Die cirkulären Faltungen, welche dieselbe an allen meinen Exemplaren zeigt, beruhen daher wohl auf einer theilweisen Kontraktion und lassen auf eine gelatinöse Konsistenz schließen. Eine solche gelatinöse und zugleich klebrige Cuticula trägt wohl hier die Schuld, dass ein Hydranth dieser Art an Nadeln und sonstigen Instrumenten im Leben sofort anklebt und dann sehr schwer frei zu bekommen ist.

Außer durch die Differenz in der Stärke der Cuticula weichen die Deckzellen auch noch durch das Verhalten ihres Kernes in den verschiedenen Leibesregionen ab, indem sie auf den Armen sehr klein, nach abwärts an Größe sehr zunehmen. Vereinigt mit dem Wechsel in der Größe ist ein Wechsel in der Tinktionsfähigkeit, indem die Kerne sich um so weniger färben, je größer sie werden. Dieses spricht wohl dafür, dass mit der Größenabnahme hier zugleich eine Verdichtung der Kernmasse einhergeht. Rücksichtlich der Deckzellen in den Stolonen mag noch bemerkt werden, dass in denselben häufig durch Überosmiumsäure geschwärzte Körnchen zu erkennen sind.

Die Nesselkapselzellen entwickeln drei Größen länglicher gebogener Kapseln (Taf. XXVII Fig. 11—17). Die größten dieser Kapseln finden sich nur auf den Armen, die zwei kleineren nur auf dem Leib des Hydranthen. Die Kapseln der Arme sind ausgezeichnet durch ein langes peitschenförmiges Cnidocil, sie sind beinahe regelmäßig in Gruppen von je zweien angeordnet und eben so regelmäßig liegt zwei so vereinigten Nesselkapselzellen der Kern einer Epithelmuskelzelle an. Die ungemein schmalen Kapseln auf dem Metastom liegen alle flach, sind auffallend schmal, lassen nichts von einem Cnidocil erkennen und eben so wenig etwas von der Aufwindungsweise eines Nesselfadens. Auch bei den Nesselkapseln der Arme war durch die Wandung hindurch nichts von einem Faden wahrzunehmen, indessen fehlt derselbe hier, wie ausgeschnellte Kapseln erkennen lassen, auf keinen Fall. An allen Kapseln ist die Kapselumhüllung zu erkennen, von muskulösen Fäserchen habe ich in meinen Isolationspräparaten nur Andeutungen wahrgenommen. An allen Nesselkapselzellen nimmt hier der Kern sogleich die Aufmerksamkeit durch sein Verhalten in Anspruch. Zunächst ist derselbe im Verhältnis zur Kapsel, besonders der kleineren, von bedeutender

Größe und durch seine Lagerung sehr geeignet, das Vorhandensein von zwei Kernen vorzutäuschen. Die Nesselkapselzelle ist hier meistens in der Art ins Ektoderm eingeschlossen, dass die Nesselkapsel bei Flächenbildern nach oben liegt und den Kern in der Mitte auf diese Weise optisch entzwei schneidet. Da die Nesselkapsel undurchsichtig ist, vermag man beim Senken des Tubus durch sie hindurch den Kern nicht wahrzunehmen und da außerdem noch der glänzende unsichere Kontur der Kapselumhüllung die an den Seiten der Kapsel vorragenden Kernstücke nicht bis an die Begrenzungslinie der Kapsel selbst zu verfolgen erlaubt, so wird Jeder hier der irrigen Vermuthung verfallen, es lägen da jeder Nesselkapsel zwei Zellkerne an. Nur Isolationspräparate, in welchen ein unter dem Deckglas erregter Strom die Elemente von allen Seiten zu betrachten erlaubt, können den Beobachter überzeugen, dass jeder Nesselkapsel nur ein Zellkern anliegt. Aber selbst wenn dieses wiederholt sicher gestellt wurde, werden neue Präparate immer wieder zu erneuerter Prüfung drängen, so sehr täuschend ist das ganze Verhalten; übrigens liegt allerdings zuweilen der Nesselkapselzelle noch ein zweiter Kern an, wie wir alsbald sehen werden.

Nesselkapselbildungszellen und Entwicklungsstadien von Nesselkapseln finden sich auf den Armen keine, dagegen auf dem Leibe des Hydranthen besonders in seinen obersten Theilen. Da, wo diese Elemente weniger dicht gedrängt sind treten sie zu Gruppen vereinigt auf und meistens bildet eine gerade Zahl solcher Zellen eine Gruppe. Dieses Verhalten drängt die Vermuthung auf, es möchten alle Entwickelungsstadien einer Gruppe von derselben Bildungszelle abstammen und nachdem eine solche Bildungszelle durch wiederholte regelmäßige Theilung sich vermehrt, die Entwickelung der Nesselkapseln beginnen. Wäre letzteres nicht der Fall, so wäre unverständlich, warum die Nesselkapseln einer Gruppe immer so ziemlich das gleiche Stadium ihrer Entwickelung repräsentiren. Von jenem interessanten Verhalten in der Entwickelung weiter fortgeschrittener Nesselkapselzellen zu anderen in der Entwickelung zurückgebliebener ähnlicher Zellen, wie ich das bei Hydra beschrieben und als eine Vereinigung von unentwickelten Nesselkapselzellen mit ebenfalls unentwickelten oder auch in der Entwickelung weit vorgeschrittenen, ja selbst vollständig ausgebildeten Ganglienzellen deutete, habe ich hier trotz des sehr günstigen Beobachtungsobjektes nichts gefunden.

Die Ganglienzellen (Taf. XXVII Fig. 12—14, 16—17) lassen sich hier nur spärlich und in wenig befriedigender Weise nachweisen.

Man wird für gewöhnlich bei Polypen den ausgestreckten durch Überosmiumsäure fixirten Arm zur ersten Orientirung über das ektodermale Gewebe benutzen und die so auf guten Flächenbildern gesicherten Befunde dann in der tieferen und immer für die Beobachtung ungünstigeren Leibesregion weiter verfolgen. Bei Untersuchung der Arme auf weite Strecken kann man sich nun hier mit jeder verlangten Sicherheit überzeugen, dass da keine Ganglienzellen vorhanden sind (Taf. XXVII Fig. 11). Es finden sich da nur Nesselkapselzellen und eine einzige Form und Größe von Zellkernen außerdem, die nichts Anderes als Kerne der ektodermalen Epithelmuskelzellen sein können. Die Elemente des Armes sind mit anderen Polypen verglichen spärlich vorhanden, können also leicht überblickt werden, und außerdem ist kein anderes von den oben angeführten Elementen verschiedenes, welches da in Betracht kommen könnte, vorhanden. Es bliebe nur die Vermuthung offen, es möchten vielleicht jene als Kerne der ektodermalen Epithelmuskelzellen gedeuteten Elemente zum Theil Ganglienzellen angehören, da dieselben, wie bereits erwähnt, kleiner sind als die gleichen Theile an anderen Körperstellen und das Protoplasma dieser Zellen wie auch ihre Ausläufer, seien wohl in allen meinen Präparaten nicht sichtbar, wie ich das bei anderen Polypen selbst bereits anzunehmen gezwungen war. Ich habe auch thatsächlich einige Zeit diese Ansicht über die fraglichen Verhältnisse gehabt und erst aufgegeben, als es mir gelang, an den unteren Theilen der aber nur selten hier in günstiger Lage zur Beobachtung gelangenden Arme allerdings immer noch sehr spärlich von den Kernen der Epithelmuskelzellen verschiedene Gebilde, die ich nun hier für die Ganglienzellen ansehe und die ich nach wiederholter Prüfung vieler Exemplare aber in den oberen Theilen der Arme durchaus nicht auffinden kann, nachzuweisen. Es kann also keinem Zweifel unterliegen, dass hier beinahe der ganze Arm der Ganglienzellen entbehrt und man wird wohl hier nicht anders können als eine Übertragung und Leitung von Reizen von Nesselkapselzellen auf Epithelmuskelzellen, also eine Leitung von Muskelzelle zu Muskelzelle anzunehmen.

Die Elemente, welche ich hier als Ganglienzellen deute, sind fast immer nur durch ihre Kerne markirt, sehr selten sah ich an denselben geringe Protoplasmareste, nur einmal die Vereinigung der Ausläufer zweier solcher Zellen schief über die Muskellage hinweg. Der Kern dieser Zellen ist kleiner als derjenige der Epithelmuskelzellen der Arme, lässt kein Kernkörperchen aber eine Anzahl kleine-

rer Pünktchen erkennen. Auf Flächenbildern des unteren Theiles der Arme finden sich die Ganglienzellen immer in unmittelbarer Nähe der Nesselkapselzellen, optische Längsschnitte zeigen vor der Nesselkapselzelle den größern Kern der Epithelmuskelzelle und dahinter den kleineren der Ganglienzelle. Da, wo die Arme in den Leib des Hydranthen übergehen findet sich sowohl auf der äußeren als auch der inneren, dem Hypostom zugekehrten Seite eine größere Anhäufung der Ganglienzellen. Es hat dieser Befund, wie leicht einzusehen, besonders verglichen mit den Verhältnissen, welche die Gebrüder Hertwig an den Medusen klar gelegt, ein besonderes Interesse, um so mehr muss ich bedauern, dass alle Mühe zu einer genaueren Analyse desselben zu gelangen vergeblich war. Weder Flächenpräparate, noch Schnitte, noch Isolationspräparate haben mich auch nur einen Schritt weiter gebracht. Zu den Faltungen der Körperwandung, die hier durch die unmittelbare Ansetzung der Arme gebildet werden, kommen noch jene der tiefgreifenden Furchungen durch die erhärtete Cuticula und es werden auf diese Weise alle Elemente derart verzerrt und verschoben, dass alle Formen, welche man da auch in Isolationspräparaten erhält, nichts aussagen können, denn wollte man da Kerne mit Anhäufung von Protoplasma in Form von Ganglienzellen als normale Gebilde annehmen und deuten, dann müsste man den gleichen Werth eines histiologischen Elementes anderen abenteuerlichen Zellformen, die nicht minder individualisirt erscheinen, zugestehen. Verwerthen lässt sich hier nur, was durch die genannten störenden Agentien nicht beeinflusst wurde und das sind die Zellkerne.

Außer den größeren Nesselkapselzellen aus dem unteren Theil der Arme begegnet man in Isolationspräparaten auch den Zellen mit schmäleren Kapseln, zuweilen einem kleinen Kern, welcher wohl einer Ganglienzelle gehört, zugesellt (Taf. XXVII Fig. 13, 14), häufig kommt das aber nicht vor und auf Flächenbildern der unteren Leibeshälfte, wo diese Elemente vereinzelt liegen und gut übersehen werden können, konnte ich ein solches Verhalten niemals sicher stellen. Der solchen Nesselkapselzellen angelagerte Kern ist von jenen auf den Arm geschilderten etwas verschieden, indem er gewöhnlich größer ist und auch ein Kernkörperchen zu besitzen pflegt.

Auf dem Metastom des Hydranthen finden sich die merkwürdigen von Claus entdeckten und als Drüsenzellen gedeuteten Elemente (Taf. XXVII Fig. 18—20). Die Hauptmasse derselben liegt an derselben Stelle, wo auch die große Ansammlung von Nesselkapselbildungs-

zellen erscheint, also in der oberen Hälfte des Metastom und ist somit der Ansammlung von Ganglienzellen genähert. Von dieser Stelle verbreiten sich die Drüsenzellen nach aufwärts bis auf den unteren Theil der Arme und nach abwärts bis in den Hydrocaulus.

Die Betrachtung der einzelnen Zellen lehrt, dass neben Übereinstimmung auch wesentliche Differenzen unter denselben herrschen. Allen diesen Zellen ist bei Untersuchung von Flächenbildern gemein eine unregelmäßige Begrenzung, indem Ausbuchtungen und kürzere oder längere Fortsätze an denselben erscheinen. Ein wechselndes Verhalten zeigt der Inhalt. Häufig ganz homogen und durch Pikrokarmin gelblich gefärbt, lässt er nicht minder häufig geformte Bestandtheile unterscheiden und solche Zustände führen durch Übergänge zu anderen, wo schließlich die ganze Zelle von einigen wenigen großen Kugeln erfüllt erscheint. In solchen Zuständen ist der Kern, welcher durch ein großes Kernkörperchen ausgezeichnet ist, oft sehr schwer zu demonstriren. Neben diesem morphologischen Ausdruck offenbar verschiedener physiologischer Zustände desselben Elementes, lassen sich auch Entwickelungsstadien unterscheiden. Ich vermag wenigstens einzelne Kerne ektodermaler Deckzellen, welchen ganz geringe Mengen des beschriebenen und durch seine Färbung sofort kenntlichen Sekretes anhaftet, nicht anders zu deuten. Bei der Umgestaltung einer gewöhnlichen Deckzelle zur Drüsenzelle müsste sich dann auch der Kern verändern, da der Kern der Drüsenzellen ein viel größeres Kernkörperchen zeigt.

Einen Zusammenhang dieser Drüsenzellen mit Nerven konnte ich nirgends auffinden, dagegen begegnete ich mehrere Male Stellen im Ektoderm, wo nach Flächenbildern zu urtheilen ein Zusammenhang der Drüsenzellen mit Nesselkapselzellen, aber nur mit jenen schmäleren, an welchen ich kein Cnidocil aufgefunden, vermuthet werden könnte (Taf. XXVII Fig. 19).

Entoderm. Im Hypostom finden sich fast ausschließlich die bekannten Drüsenzellen, deren dunkel tingirter Kern hier überall basal gelagert ist. Einzelne dieser Drüsenzellen finden sich dann auch noch im Gastralraum. Außer den Drüsenzellen erscheinen noch zwei Zellformen, die entweder gar nichts von Protoplasma erkennen lassen oder nur eine geringe Anhäufung desselben an der Zellkuppe zeigen. Beides sind wohl die gewöhnlichen Nährzellen.

Die dritte Körperschicht ist durch die axialen Zellen vertreten. Dieselben durchziehen als Achse in einer Reihe die Arme. Die einzelnen Zellen zeigen wohl cirkuläre Faltungen ihrer Wandung aber

keine Verstärkungsleisten. Das Protoplasma derselben bildet ein sehr lockeres Gespinst, birgt einen lebhaft tingirten Kern, aber keine Pigmentkörper. Da die axialen Zellen hier sehr langgestreckt sind, so fällt die Größendifferenz mehr als sonst auf und man mag wohl daraus, dass oft gerade in halber Länge des Armes viel kürzere Zellen auftreten, den Schluss ziehen, dass ein Wachsthum der Arme durch Vermehrung der Zellen durch den ganzen Verlauf desselben stattfindet.

Die Stützlamelle scheidet das axiale Gewebe gegen das Entoderm. Sie ist sehr zart, nimmt Farbstoffe nicht auf, und setzt sich in die Ektodermduplikatur, welche an der Basis der Arme vorhanden ist, fort.

Litteratur. Claus (9) hat bereits eine Schilderung der Entwickelung der Medusen dieses Polypen gegeben und zugleich Mittheilungen über den histiologischen Bau sowohl der Meduse als auch des Hydranthen gemacht. Er beschrieb in jener Abhandlung die Fortsetzung des Perisarcs des Stolonen auf das Metastom des Hydranthen als eine bei Kontraktion des letzteren faltig erscheinende Hülle, entdeckte die im Ektoderm auftretenden Drüsenzellen und erwies die zwischen den Armen, an deren Grunde ausgespannte Verbindungshaut als Ektodermduplikatur. Die muskulösen Ausläufer fehlen am Grunde der Hydranthen und im Stolonen den ektodermalen Deckzellen. Alle diese Angaben konnte ich in meiner gegebenen Analyse von Campanopsis bestätigen.

Lafoëa parasitica Ciam.

Ciamician, Zeitschrift f. w. Zool. Bd. 33.

Das Ektoderm zeigt die gewöhnlichen Deckzellen, welche auf den Armen und auf dem Leib des Hydranthen zu Epithelmuskelzellen geworden sind. Im Hydrophyton und im Stolonen sind die Deckzellen sehr niedrig, ihre Kerne stellenweise in die Länge gestrekt und nur in großen Zwischenräumen sind lange dünne protoplasmatische Ausläufer zwischen Coenosarc und Perisarc vorhanden. Das Perisarc zeigt da, wo das Hydrophyton in den Stolonen eintritt, äußerlich Einschnürungen, die aber an der inneren Seite nicht zum Ausdruck kommen. Von da setzt sich das Hydrophyton eine Strecke weit glatt fort, und erst nahe dem Hydranthen tritt die gleiche Bildung auf, hier entsprechen aber den Vertiefungen auf der äußeren

Seite des Perisarcs Vorsprünge auf seiner inneren. An jener Stelle, wo sich das Perisarc zur Hydrotheca erweitert, springt ein Septum nach dem Lumen vor, auf welchem die Basis des Hydranthen ruht und eine centrirte Öffnung den Durchtritt seiner verjüngten Fortsetzung gestattet. Die Hydrotheca zeigt scheinbar unregelmäßige Ausbuchtungen ihres Randes. es lässt sich aber doch meistens eine gewisse Regelmäßigkeit erkennen und dann sind drei Systeme von Ausbuchtungen zu unterscheiden, die man am besten überblicken kann, wenn man sich vorstellt, der ursprünglich gerade Rand sei in regelmäßigen Abständen ausgebuchtet worden, das Gleiche habe sich, aber weniger tiefgreifend, für die Zwischenräume dieser Ausbuchtungen wiederholt und zuletzt hätten dann dritte seichte Einsenkungen die Reste des geraden Randes nochmals getheilt. Das Perisarc lässt meistens drei Schichten erkennen, von welchen aber nur zwei noch auf der Hydrotheca nachzuweisen sind.

Nesselkapselzellen (Taf. XXVII Fig. 22) beobachtete ich nur auf den Armen und im Gegensatz zu allen anderen von mir untersuchten Polypen war nur eine Form von Nesselkapseln vorhanden. Ein Kern und das Cnidocil sind daran zu erkennen. mehr ließ sich nicht sicher stellen.

Nesselkapselbildungszellen habe ich nur im Hydrophyton und im Stolonen aufgefunden.

Ganglienzellen (Taf. XXVII Fig. 21) waren nur auf Flächenbildern der Arme aufzufinden und was ich darüber anzugeben vermag beschränkt sich darauf, dass zwei, drei und fünf Ausläufer zu erkennen waren.

Das Entoderm besteht im Hypostom aus länger gestreckten zum Theil von vakuolisirtem Protoplasma erfüllten Zellen. In dem Gastralraum finden sich die gewöhnlichen Nährzellen und zwar bilden etwa 14 derselben auf Längsschnitten die Strecke von der Basis der Arme bis zur Basis des Hydranthen. Im Hydrocaulus und im Stolonen sind die Entodermzellen nur eine kurze Strecke zu verfolgen, da bald der ganze von der Stützlamelle umschlossene Raum von größeren und kleineren rundlichen Körpern, in welchen durch Alaunkarmin ein bis zwei kernartige Gebilde sichtbar gemacht werden, erfüllt ist. Einzelne dieser Körper schienen in Theilung begriffen. Zwischen diesen Körpern begegnet man einzelnen Kernen der Entodermzellen. Es handelt sich hier wohl um jene Gebilde, welche C. Brandt (5) als Zoochlorellen beschrieben, und denen er die Bedeutung pflanzlicher

Miether, welche ihre Wirthe zu ernähren im Stande sein sollen, zuschreibt.

Die dritte Körperschicht ist durch das axiale Gewebe der Arme vertreten, welches jeden Arm von oben bis unten in einer Reihe von Zellen, die an der Basis zu einem geschlossenen Ring zusammentreten, durchzieht. Gegen das Entoderm ist diese Gewebslage durch die Stützlamelle geschieden. Die einzelnen Zellen zeigten zuweilen, aber sehr selten, zwei Kerne (einmal sogar mit getrennten Zellleibern), geformte Körper in ihrem Protoplasma und Verstärkungen der Wandung. Einmal begegnete ich auch einem Arm, welcher in etwa halber Höhe in zwei Zweige gespalten war und zwar in der Art, dass sich an der Spaltungsstelle zwei Zellen als Beginn von den zwei divergirenden Zweigen an die letzte Zelle des ungetheilten Armstückes ansetzten (Taf. XXVII Fig. 23, 24).

Die dünne Stützlamelle färbt sich nicht.

Litteratur. Die Art wurde von Ciamician (10) beschrieben, dabei aber nur auf die äußeren Formverhältnisse Rücksicht genommen. Unbegründet ist wohl die Vermuthung, es möchte hier desshalb eine ähnliche Fortpflanzung, wie die von Allman bei Schizocladium beobachtete stattfinden, weil der Autor niemals Geschlechtsprodukte, aber stets einen am Ende offenen Stolon fand. Es frägt sich außerdem ob der letztere Befund zuverlässig ist, da ich am Ende des Stolonen das Perisarc überall noch als feines Häutchen nachweisen konnte.

Campanularia coliculata Hincks.

Hincks, R., A history of the British hydroid. Zooph. pag. 164. t. 31 f. 2.

Das Ektoderm. Die Deckzellen erscheinen als Epithelmuskelzellen auf dem ganzen Hydranthen; bemerkenswerth an denselben ist, dass sie auf dem Leib des Hydranthen noch niedriger als auf dessen Armen sind.

Die Nesselkapselzellen zeigen zwei Größen langgestreckter, gebogener Nesselkapseln (Taf. XXVII Fig. 30—31), deren muskulöse Ausläufer, obwohl auch in guten Isolationspräparaten selten erhalten, doch in verschiedenen Kontraktionszuständen, entweder kürzer und dicker oder länger und dünner nachzuweisen sind. Außer diesen muskulösen Ausläufern sind auch hier häufig feinere kurze Zipfel am Protoplasma der Zelle zu erkennen. Der Kern zeigt kein Kern-

körperchen. Die Kapselumhüllung scheint besonders bei den kleineren Kapseln sehr kräftig zu sein. Die Nesselkapselzellen sind auf die Arme beschränkt, selten findet sich eine auf dem Leib des Hydranthen. Nesselkapselbildungszellen sind nur im Stolonen vorhanden.

Ganglienzellen habe ich einzeln, aber äußerst selten, auf den Armen und in Vereinigung mit isolirten Nesselkapselzellen begegnet (Taf. XXVII Fig. 29, Taf. XXVIII Fig. 1).

Die auffälligste Erscheinung, welche die Aufmerksamkeit hier sofort fesselt, sind eigenthümliche räthselhafte Körper, welche das Ektoderm in seiner ganzen Ausdehnung erfüllen (Taf. XXVIII Fig. 1, 2). Von der Größe der Kerne der Ektodermzellen bis zu Massen, welche die Länge axialer Zellen am ausgestreckten Arm beträchtlich an Ausdehnung übertreffen, zeigen diese Körper die größte Veränderlichkeit in ihrer Form und können wohl am besten mit in ihrer Bewegung fixirten Amöben verglichen werden. Auf Flächenbildern erscheinen dieselben bald langgestreckt, bald mehr rundlich. Den Vergleich mit Amöben festgehalten, könnte man ferner unterscheiden zwischen solchen mit lappigen Pseudopodien und solchen mit zugespitzten bis fadenförmig ausgezogenen. Im Ektoderm von Exemplaren, die mit Überosmiumsäure behandelt und dann mit Pikrokarmin gefärbt wurden, erscheinen diese Gebilde bräunlich und enthalten schwärzliche Körnchen und größere rundliche oder geschlängelte weißliche, schwarz umrandete Räume, welche möglicherweise im Leben Vakuolen repräsentiren. Die räumliche Ausdehnung der einzelnen Körper ist durch die sonstigen Elemente des Ektoderms offenbar nicht im entferntesten beschränkt, Nesselkapselzellen werden eben so wie Ganglienzellen oder Kerne der Epithelmuskelzellen von denselben bedeckt oder selbst ganz umhüllt und besonders letztere vermögen sehr leicht die Täuschung, es fänden sich in diesen Körpern selbst zeitweilig Kerne, zu bedingen. Isolationspräparate lehren, dass dem nicht so ist, dagegen kann man an solchen häufig Epithelmuskelzellen begegnen, welche durch jene Körper derartig ausgebuchtet wurden, dass man sie geradezu als mächtige Ganglienzellen zu deuten geneigt sein könnte (Taf. XXVII Fig. 28).

Die Natur dieser Körper ist mir zweifelhaft geblieben. Die erste Vermuthung, es möchten hier ähnliche Drüsenzellen vorliegen, wie ich dieselben bei Campanopsis beschrieben, musste ich bei genauer Prüfung, besonders als ich keinen Kern nachweisen konnte und mich ferner überzeugte, dass die fraglichen Gebilde selbst da,

wo sie an der ektodermalen Flächenbegrenzung Theil zu nehmen schienen, in die ektodermalen Zellen eingelagert waren, aufgeben.

Ich habe aber auch zwischen zwei weiteren, wie mir scheinen will allein zulässigen Deutungen nicht schlüssig werden können, denn man wird jene Gebilde eben so gut als ektodermale Sekretmassen, wie als Parasiten vertheidigen können. Gegen die erste dieser zwei Deutungen spricht aber eine zu ausgesprochene und zu wechselnde Individualisirung dieser Körper und die zweite wird immer gegen sich den Umstand haben, dass noch kein zur Vergleichung heranzuziehender ähnlicher Befund vorliegt. Die Frage kann jedenfalls nur am lebenden Thier entschieden werden.

Da diese höchst merkwürdige Erscheinung noch von keinem Forscher erwähnt wurde, hatte ich auch in Erwägung gezogen, ob es sich da wohl nicht um eine abnormale Erscheinung handele, indessen ergaben Exemplare der Obelia, welche im Frühjahr gesammelt worden waren, den gleichen Befund wie solche, welche aus dem Sommer oder Herbst stammten und außerdem werde ich eine ähnliche Erscheinung bei folgenden Gattungen zu schildern haben.

Das Entoderm lässt zwei Zellformen erkennen, länger gestreckte im Hypostom, welche Farbstoffe reichlich aufnehmen und kürzere breitere im Gastralraum, welche sich nicht färben. Die letzteren sind nicht selten von kugeligen Körperchen erfüllt (Taf. XXVII Fig. 27). Jene räthselhaften Körper, welche ich aus dem Ektoderm geschildert, kommen auch hier an einzelnen Stellen vor.

Die dritte Körperschicht. Das axiale Gewebe der Arme besteht aus einer Reihe von Zellen, welche zuweilen Pigmentkörper in ihrem Protoplasma zeigen. Bei einigen dieser Zellen erfüllt im Gegensatz zu allen anderen Polypen das Protoplasma den ganzen Zellraum, zeigt ein trüb molekulares Aussehen und wird durch Böhmer'sches Hämatoxylin etwas gefärbt (Taf. XXVII Fig. 26). Das axiale Gewebe setzt sich hier von der Ansatzstelle des Armes an noch eine lange Strecke zwischen Ektoderm und Entoderm fort und jeder Arm endigt mit drei statt mit einer Zelle, erscheint daher an seinem unteren Ende etwas verbreitert (Taf. XXVIII Fig. 3). Da das axiale Gewebe der benachbarten Arme von da an wo dieselben zwischen Ektoderm und Entoderm verschwinden dicht an einander rückt, so kommt hier ein sehr hoher Ring dieser Gewebslage zu Stande, welcher auf Querschnitten eben so viele Zellen zeigt als Arme vorhanden sind und erst wenn die Schnitte das Ende dieses Ringes erreichen verdreifacht sich, dem Bau der Arme entsprechend, die Zahl der den ganzen Kranz bildenden Zellen.

Der Raum zwischen Hypostom und Armen ist hier so reducirt, dass auf Längsschnitten die Wandung des ersteren nur wie eine Abzweigung der letzteren erscheint.

Die Stützlamelle färbt sich mit Pikrokarmin. Sie nimmt von oben nach unten sehr an Dicke zu, um schließlich an der Basis des Hydranthen, da, wo derselbe seitlich an die Hydrotheca stößt, das Ektoderm zu verdrängen und sogar einen Zusammenhang mit der Hydrotheca zu gewinnen (Taf. XXVII Fig. 32). Auf Querschnitten sieht man hier die Stützlamelle, besonders zwischen den ektodermalen Zellen, Balken, welche zum Theil die Hydrotheca erreichen, nach aufwärts senden. Indem sich diese Balken dann an ihrem terminalen Ende verbreitern und stellenweise sogar mit Nachbarn verschmelzen, werden einzelne ektodermale Zellen sammt ihren Inhaltskörpern von der Stützlamelle thatsächlich umwachsen, gelangen also auf diese Weise nicht aktiv sondern passiv in die Stützlamelle.

Die mächtige Stützlamelle ist hier zugleich ein günstiges Objekt für das Studium jener Fäserchen, welche ihre Dicke durchsetzen. Dieselben sind zwar auch an jenen Stellen nachzuweisen, wo die Stützlamelle dünner ist, dort jedoch, wo dieselbe verstärkt erscheint, gewahrt man einzelne entodermale Zellen, welche durch die Fäserchen an den ektodermalen Zellen festgehalten, gewissermaßen in die Stützlamelle hineingezogen erscheinen. Hiermit scheint mir jeder Zweifel, dass diese Fäserchen überhaupt eine Verbindung zwischen Ektoderm und Entoderm herstellen, beseitigt.

Litteratur. In der letzten Zeit hat Fraipont (15) über den Bau von Campanulariden Einiges berichtet. Die von ihm geschilderten thränentropfenförmigen, von stark lichtbrechenden Körnern erfüllten und von einer stark lichtbrechenden Membran umschlossenen Gebilde des Ektoderms sind wohl identisch mit den von mir ausführlich besonders bei Campanularia geschilderten räthselhaften Inhaltskörpern. Die Angabe, es seien die Muskelfasern nur auf den Armen gleichmäßig in derselben Richtung angeordnet, bildeten dagegen auf dem Metastom zu stärkeren oder schwächeren Bündeln vereinigte, in verschiedener Weise orientirte Massen (l. c. t. XXXII f. 3), beruht wohl auf einem Irrthum.

Obelia plicata Hincks.

Hincks, A history of the british hydroid. Zooph. pag. 159. t. 30 f. 1.

Allgemeine Gestalt. Das Hydrosom bildet ein baumförmi-

ges Stämmchen, dessen gerade aufsteigender Stamm alternirend oder auch paarweise Seitenzweige abgiebt. Diese Seitenzweige können dann in gleicher Weise sekundäre Seitenzweige entwickeln. Die Seitenzweige endigen in Hydranthen oder stumpf abgerundet.

Das Ektoderm. Auf den Hydranthen sind die gewöhnlichen Epithelmuskelzellen zu erkennen. Im Hydrocaulus, besonders an der Basis des Hydranthen, scheinen die ektodermalen Deckzellen des sehr verschmälerten Coenosarc in hohem Grade beweglich zu sein, indem nicht nur wie sonst zipfelförmige Ausläufer eine Verbindung mit dem Perisarc herstellen, sondern diese Ausläufer sich, nachdem sie erst schmäler geworden dann wieder verbreitern, um in Form von Strebepfeilern an der Perisarcwandung zu endigen. Diese Verbreiterung kann stellenweise so sehr an Ausdehnung gewinnen, dass ganze Theile der ektodermalen Lage dem Perisarc angelagert und nur durch schmale Protoplasmabrücken mit dem Coenosarc verbunden erscheinen (Taf. XXVIII Fig. 7). An jenen Enden der Seitenzweige, welche keine Hydranthen tragen, erscheinen die Deckzellen, so lange der Perisarcabschluss noch dünn ist, langgestreckt und das körnige Aussehen ihres Protoplasmas deutet darauf hin, dass sich dieselben hier in Drüsenfunktion befinden. Sobald das Perisarc an Dicke zunimmt, werden jene Zellen niedriger, verlieren das körnige Aussehen, um schließlich vollständig den gewöhnlichen Deckzellen zu gleichen (Taf. XXVIII Fig. 8).

Das Perisarc lässt an den meisten Stellen drei Schichten erkennen. Eine äußere nicht tingirbare, welche sich gewöhnlich abblättert, eine mittlere wenig und eine innerste reichlich Farbstoffe aufnehmende. Im Verlauf von Stamm und Seitenzweigen erscheinen in gewissen Abständen ringförmige Einschnürungen des Perisarc. Diese finden sich regelmäßig am Grunde jedes Hydranthen und es entspricht jedem äußeren Schnürring ein in das Lumen des Perisarc vorragendes wenig hohes Septum. Das oberste, der Hydranthenbasis unmittelbar angrenzende Septum ist besonders stark entwickelt, so dass es sich zu einer Scheibe gestaltet, auf welcher der Hydranth ruht. Götte (17) beschrieb eine solche Bildung bei einem Hydroidpolypen, dem er den Gattungsnamen Hydrella gegeben. Dort ist aber nur ein einziges solches Septum vorhanden. Bemerkenswerth ist noch, dass bei Obelia diesem obersten Septum keine äußere Einschnürung entspricht. Das Gleiche ist bei Götte's Polypen der Fall, was wohl darauf hindeutet, dass hier homologe Bildungen vor-

liegen, welche eigentlich nicht von den bei Campanularia unmittelbar folgenden Schnürringen abzuleiten sind.

Bei Campanularia finden sich im Ektoderm ebenfalls, wenn auch nicht so reichlich wie bei Obelia, die dort ausführlich beschriebenen Inhaltskörper. Dieselben sind hier aber wenig verschieden in der Gestalt, mehr abgerundet und der Inhalt besteht aus größeren rundlichen Körnern.

Über die weiteren histiologischen Elemente vermag ich hier nur anzugeben, dass ich sehr spärlich auch hier Zellen im Ektoderm gesehen, welche ich als Ganglienzellen deuten möchte (Taf. XXVIII Fig. 5—6).

Anisocola halecioides Ald. var.

Plumularia halecioides. Alder, Annals and Mag. 1859. t. 12.
Anisocalyx pinnatifrons. Heller, Die Zoophyt. etc. d. adriat. Meeres. T. 2 F. 7, 8. (t. Kirchenpauer).
Kirchenpauer, Über die Hydroidenfam. Plumularidae II, pag. 28.

An den kleinsten eben so wie an den größten reich verzweigten Hydrosomen sind stets zwei dicht an einander geschmiegte Perisarcröhren zu erkennen. Nur die eine dieser beiden Perisarcröhren giebt hydranthentragende Zweige ab, während die andere, welche ich als Stützsäule bezeichnen will, niemals solche entwickelt. An jungen Hydrosomen, welche bloß aus einem einzigen, hydranthentragende Seitenzweige abgebenden Hauptstamme bestehen, steigt die Stützsäule als stellenweise wellig gebogener Stamm aufwärts, ohne aber das obere Ende jenes anderen Stammes zu erreichen. Bei jenen Hydrosomen, wo sich der gerade aufsteigende Hauptstamm wiederholt gabelt, bis die letzten, allein mit Hydranthen versehenen Zweige abgehen, giebt auch die Stützsäule Seitenzweige ab. Diese Abzweigungen der Stützsäule setzen sich aber niemals auf jene Seitenzweige fort, welche Hydranthen tragen.

Jeder dieser beiden an einander geschmiegt aufsteigenden Stämme besitzt sein besonderes Perisarc und nur stellenweise besteht an der Berührungsfläche der beiden Perisarcröhren eine Unterbrechung der Kontinuität und zugleich eine ektodermale Verschmelzung der beiden Coenosarke (Taf. XXVIII Fig. 23). Diese Kommunikation bindet sich in keiner Weise an die weitere Gestaltung des ganzen Hydrosoms.

oft fällt sie zusammen mit Abzweigungen oder Sarcostylen des weiter differenzirten Stammes, eben so oft aber auch nicht.

Ich sagte vorhin die Hydranthen fänden sich immer nur an den Endzweigen. Dieses gilt nicht auch für die Sarcostyle. Diese finden sich regelmäßig an der Stelle, von wo ein neuer Zweig abgeht, ob das nun ein hydranthentragender ist oder nicht, also auch am Hauptstamm. Eben so erscheint dicht unterhalb und oberhalb jedes Hydranthen ein solcher Sarcostyl; selten tritt auf der Strecke zwischen je zwei Hydranthen noch ein weiterer hinzu.

Die Sarcostyle sind der überraschendsten Gestaltveränderung und Volumszunahme fähig. Das eine Mal füllen sie kaum die Theca aus, das andere Mal quellen sie aus derselben als ungeformte Massen hervor oder strecken sich als lange, schlanke, selbst einen Hydranthen an Länge übertreffende Stränge hervor, endigen dabei zugespitzt, abgerundet oder verbreitert, legen sich geradegestreckt dem Perisarc des Stammes beziehungsweise Zweiges an oder umschlingen denselben rankenartig.

Die Hydranthen besitzen ähnlich denjenigen von Tubularia zwei Gastralräume, welche durch eine bedeutende Verengerung mit einander kommuniciren.

Das Verhalten der einzelnen Hydranthen lässt eine vorgeschrittene physiologische Individualisirung der einzelnen Zooide erkennen, indem an demselben Endzweige in ganz unregelmäßiger Vertheilung einige Hydranthen in Rückbildung begriffen sind, während andere in vollster Lebenskraft erscheinen. Bei dieser sehr häufigen Erscheinung giebt sich eine enge Abhängigkeit der Sarcostyle von ihren nächsten Hydranthen zu erkennen, indem da, wo der Hydranth in Rückbildung begriffen erscheint, auch die Sarcostyle dieselbe Lebensphase durchmachen. Der Process der Rückbildung scheint sich an den Hydranthen nicht regelmäßig im gleichen Lebensalter zu vollziehen, denn wenn man ein Hydrosom auf größere Ausdehnung nach solchen Individuen, deren Leben auf diese Weise im Niedergang ist, absucht, so ist man erstaunt zu finden, dass an den äußersten Zweigen, wo offenbar die zuletzt gebildeten Hydranthen sitzen, Rückbildungen eben so häufig anzutreffen sind, wie an mehr central gelegenen Zweigen, welche die ältesten Hydranthen tragen.

Das Ektoderm. Die Deckzellen zeigen auf den Armen vergleichsweise kräftige muskulöse Ausläufer, welche auf dem Leib des Hydranthen weniger ausgeprägt im Hydrophyton und, was besonders auffallend, an den Sarcostylen nicht nachzuweisen waren. Im Hydro-

phyton werden die Deckzellen durch eine reichliche Entwickelung des interstitiellen Gewebes sehr beeinträchtigt. Man begegnet daselbst auf Querschnitten und optischen Längsschnitten häufig Stellen, wo die Deckzellen mit ihrem Kern und Resten ihres Protoplasmas dem Perisarc anhaften, während das von der Stützlamelle umschlossene Entoderm mitsammt dem interstitiellen Gewebe davon losgelöst erscheint und nur noch einzelne Fäden stellenweise die früher vorhandene Verbindung andeuten. Wo das stumpfe Ende eines Zweiges erst ein ganz dünnes Perisarchäutchen gebildet, erscheinen die Deckzellen als Drüsenzellen, eben so dort, wo ein Hydranth der vollständigen Zerstörung anheimgefallen und die Hydrotheca eben leer wurde. Hier sind es dann die an die untere Fläche des Hydrothecagrundes grenzenden Ektodermzellen, welche, wie es scheint, als Drüsenzellen funktioniren, um den Zugang in das Hydrophyton zu verschließen.

Das Perisarc bildet an dem Hauptstamm des Hydrosoms, welcher keine Hydranthen trägt, regelmäßig zwischen je zwei nach einander abgehenden Seitenzweigen je zwei, auf den hydranthentragenden Abzweigungen selbst zwischen zwei auf einander folgenden Hydranthen ebenfalls gewöhnlich zwei, aber selbst bis fünf wulstige Ringe, welche lebhaft an die Gliederung der Schachtelhalme erinnern. An ganz jungen Zweigenden erscheint diese Einschachtelung besonders kräftig, während alle Stammtheile dieselbe äußerlich zuweilen nicht mehr wohl aber auf optischen Längsschnitten erkennen lassen. Die Hydrotheca erscheint an ihrem Grunde bis auf eine kleine Öffnung zum Durchtritt des Hydrocaulus abgeschlossen. Die Sarcotheca lässt nicht selten im Inneren eine ringförmige Leiste erkennen.

Am Hauptstamm, wo zwei Perisarcröhren dicht an einander geschmiegt verlaufen, lässt sich auf Querschnitten erkennen, dass die Röhre von größerem Lumen durch diejenige geringeren Lumens eingedrückt wird. Da das Perisarc der beiden Stämmchen gleich dick ist, die Bogenspannung aber dem zugehörigen Radius umgekehrt proportional, so kann das nach physikalischen Gesetzen nicht anders sein. Stellenweise schwindet dann zuerst der eingebogene Theil des Perisarcs der weiteren Röhre, darauf der angrenzende Theil der zweiten Röhre und nunmehr setzen sich die weiteren Anwachsstreifen über die anfänglich gesonderten Perisarcröhren gleichmäßig fort. Dabei verschmilzt das Ektoderm der benachbarten Coenosarke, während das Entoderm stets getrennt bleibt.

Das Perisarc lässt drei Schichten erkennen, an vielen Stellen

desselben könnte man sogar von vier Lagen sprechen. Von außen nach innen tritt zuerst eine Schicht auf, welche keine Farbstoffe annimmt und durch Faltungen, welche besonders auf Flächenbildern zu erkennen sind, die Vermuthung erweckt, sie möchte während des Lebens von gallertiger Konsistenz sein. Darauf folgt eine mächtige Schicht, deren obere Lage aufgenommene Farbstoffe unverändert, deren untere nur mit einer schmutzigen Nuancirung wiedergiebt. Als dritte, beziehungsweise vierte Schicht erscheint ein gegen Farbstoffe unempfindliches dünnes Häutchen, welches als Fortsetzung auf den Hydranthen den cuticularen Saum der ektodermalen Zellen zu bilden scheint. Auf Querschnitten erscheint das Perisarc von feinen seine Dicke durchsetzenden, an Kanälchen erinnernde Unterbrechungen seiner Kontinuität durchsetzt, es ist mir aber nirgends gelungen sicher zu erweisen, dass es sich nicht nur um Sprünge handle, welche bei Anfertigung der Schnitte entstanden.

Nesselkapselzellen Taf. XXVIII Fig. 13—20) finden sich mit vier Formen von Nesselkapseln. Von diesen Nesselkapseln sind nur die schlanken, leicht gebogenen und zwar die kleinere Form derselben häufig und bedecken regelmäßig auch ausschließlich die Arme, während die anderen nur einzeln an verschiedenen Stellen des Hydrosom zu finden sind. An den Formen 19 und 20 ist mir zweifelhaft, ob dieselben wirklich einen Nesselfaden enthalten.

Die Zellen mit den kleineren gebogenen Kapseln, welche ich hier allein einer sorgfältigeren Prüfung unterzogen, fallen sofort durch die beträchtliche Größe ihres gegen das Zellprotoplasma nur undeutlich abgegrenzten Kernes auf. Es sieht hier überhaupt für gewöhnlich nicht so aus, als gehörten Protoplasma und Kern zur Nesselkapsel, sondern vielmehr als sei die Nesselkapsel ein untergeordneterer Theil der Zelle. Ich habe denn auch versucht neben diesem Kern, welcher gewöhnlich mehrere Fortsätze des ihn umgebenden Protoplasmas erkennen lässt, noch einen zweiten in entsprechendem Größenverhältnis zur Nesselkapsel stehenden viel kleineren Kern aufzufinden und hätte dann den ersten Kern sammt seinem Protoplasma als Ganglienzelle gedeutet. Es ist mir aber so sehr selten gelungen eine Theilung der einheitlichen, der Nesselkapsel anlagernden Protoplasma- und Kernmasse nachzuweisen, dass ich wohl diese ungewöhnlichen Größenverhältnisse als normale ansehen muss. Der Kern und das Protoplasma nehmen zur Nesselkapsel jede Orientirung ein. Am häufigsten liegen sie der Seite der Kapsel in der

unteren Hälfte an, rücken aber häufig auch an das untere Ende, viel seltener nach oben dicht an den Entladungspol. Von dem Plasma der Bildungszelle gehen ein bis vier zipfelförmige Ausläufer ab, welche nach einem mir allerdings nur einmal vorgekommenen Fall eine beträchtliche Länge erreichen können (Taf. XXVIII Fig. 14). Außer diesen Ausläufern beobachtete ich auch zuweilen die glänzenden muskulösen Fortsetzungen. Ob jene zipfelförmigen Ausläufer alle Verbindungen mit Ganglienzellen vermitteln ist mir hier zweifelhaft geworden, besonders desshalb weil die Ganglienzellen hier nur spärlich vorkommen, diese Ausläufer aber auch dort zu erkennen sind, wo das Gewebe ausschließlich aus Nesselkapselzellen besteht. Es hat sich mir daher die Vermuthung aufgedrängt, es möchten diese Ausläufer zum Theil eine Verflechtung der Nesselkapselzellen unter einander und eben eine Leitung empfangener Impulse von Zelle zu Zelle vermitteln.

Nesselkapselbildungszellen (Taf. XXVIII Fig. 22) und Entwickelungsstadien von Nesselkapseln habe ich weder auf den Hydranthen noch auf den Sarcostylen gefunden, im Hydrophyton sind dieselben reichlich vorhanden.

Als Ganglienzellen (Taf. XXVIII Fig. 10, 13, 15, 21) deute ich hier Elemente, welche ich zwischen den Nesselkapselzellen der Arme aufgefunden. Dieselben stimmen ziemlich überein, sowohl was ihre Form als auch was ihre Größe betrifft, mit dem Protoplasmatheil der Nesselkapselzellen. Zuweilen sind Andeutungen protoplasmatischer Ausläufer zu erkennen, eben so lässt sich im Gegensatz zu den Nesselkapselzellen gewöhnlich ein Kernkörperchen nachweisen. Im unverletzten Arm liegen die Elemente viel zu dicht, um dieselben einzeln unterscheiden zu können, man ist daher so ziemlich auf Abpinselungspräparate angewiesen. In den seltenen Fällen, wo es mir gelang eine günstige Stelle an optischen Längsschnitten der Arme zur Ansicht zu bringen, lag die Ganglienzelle hinter einer Nesselkapselzelle. Außer auf den Armen habe ich diese Elemente nicht aufgefunden, besonders möchte ich das Fehlen derselben auf den Sarcostylen hervorheben.

Das Entoderm des Hydranthen zeigt nichts Bemerkenswerthes. Im Hydrophyton sind wohl der Erwähnung werth Zellen, welche dicht erfüllt erscheinen von rundlichen Körpern, die hier aber nicht Brandt's Zoochlorellen zu entsprechen scheinen.

Die dritte Körperschicht (Taf. XXVIII Fig. 11, 12). Sowohl die Arme der Hydranthen als auch die Sarcostyle sind durchzogen

von einem einzeiligen Strang axialer Zellen. Die einzelnen Zellen besitzen auch hier, wie bei Campanularia, nicht immer ein Protoplasma, welches nur einen Theil ihres Raumes erfüllt, sondern zeigen nicht selten ein gleichmäßig feinkörniges durch ihren ganzen Raum verbreitetes Protoplasma. An den Armen erscheint die letzte basale Zelle des axialen Gewebes in der Längsachse des Armes verkürzt und in der Querachse verlängert. Auf diese Weise gelangen die letzten Zellen benachbarter Arme zur Berührung und bilden einen geschlossenen einzeiligen Zellkranz am Grunde der Arme. Gegen das Entoderm ist dieser Zellkranz durch die Stützlamelle geschieden. An den Sarcostylen zählte ich niemals mehr wie vier axiale Zellen. Dieselben scheinen hier auffallenderweise mit der Stützlamelle keine ganz feste Verbindung einzugehen und die Gestaltveränderung des ganzen Gebildes nur in beschränktem Maße und ganz passiv mitzumachen. Nur so kann ich mir zurecht legen, dass ich diese Zellen in Isolationspräparaten, wo das Ektoderm zum größten Theil von der Stützlamelle abgestreift war, bald näher bald entfernter von dem terminalen Ende des durch die Stützlamelle um dieselben gebildeten Schlauches fand. Das Verhalten des axialen Gewebes an jener Stelle, wo der Sarcostyl in das Hydrophyton übergeht, blieb zweifelhaft. Ein Abschluss durch die Stützlamelle gegen das Entoderm war eben so wenig zu erweisen wie eine Fortsetzung des letzteren über seine Einmündungsstelle, vielmehr machte das ganze Verhalten meistens den Eindruck als setze sich das Entoderm direkt in das axiale Gewebe fort.

Über die Stützlamelle ist nur zu bemerken, dass dieselbe überall nachzuweisen ist, dass sie in den Sarcostylen als eine direkte Fortsetzung aus dem Hydrophyton erscheint, im Hydrophyton selbst so dünn ist, dass sie auf Schnitten gewöhnlich nur als Linie zu erkennen ist.

Anisocola setacea Ellis.

Corallina setacea. Ellis, Corall., 19, No. 16, pl. 11 f. a, A. (t. Johnston).

Kirchenpauer, Über die Hydroidenfam. Plumularidae II, pag. 27.

Bei Vergleichung mit der vorigen Art wird man vor Allem überrascht sein die Stützsäule hier nicht zu finden. Gegen die Vermuthung, es möchten hier viel jüngere Hydrosome, bei welchen sich jene Bildung

noch nicht entwickelt, vorliegen, spricht der thatsächliche Befund, indem die größten derselben bedeutend die kleinsten bei A. halecioides beobachteten und stets mit der Stützvorrichtung versehenen Exemplare überragen. Auch der Verdacht, meine Exemplare von A. setacea möchten nicht tief genug abgeschnitten sein, ist nicht berechtigt, da mehrere Hydrosome dicht an der Hydrorhiza abgelöst wurden. Will man nach einem Ersatz jener Stützvorrichtung bei dieser Art suchen, so könnte man dieselbe finden in drei ringförmig nach innen vorspringenden Verstärkungen des Perisarcs des Stammes, dicht oberhalb jedes abgehenden Seitenzweiges, während solcher bei A. halecioides nur zwei vorkommen.

Solche innere ringförmige Verstärkungen finden sich auch an den Hydrocladien zwischen je zwei Hydranthen in sehr wechselnder Zahl.

Die Sarcostyle finden sich am Stamm regelmäßig und zwar einer etwas oberhalb eines abgehenden Seitenzweiges und eben so auf den Seitenzweigen je einer unterhalb, und je zwei neben einander dicht oberhalb eines Hydranthen. Das Gewebe lässt auf Flächenbildern folgende Verhältnisse erkennen.

Die Hydranthen, welche ebenfalls zwei Gastralräume besitzen, wie bei der vorigen Art, lassen die gleiche Anordnung der axialen Zellen an der Basis der Arme erkennen. Auf dem Metastom lassen sich zwischen den Epithelmuskelzellen von feinen schwarzen Körnchen erfüllte Zellräume erkennen, welche wohl Ganglienzellen entsprechen (Taf. XXVIII Fig. 9). Eine entodermale Muskelfaserlage scheint nach Flächenbildern zu urtheilen im ersten Gastralraum vorhanden zu sein. Die bei A. halecioides beschriebenen kleinen Nesselkapselzellen mit Kapseln, welche oben eine halsartige Verschmälerung zeigen, kommen auch hier vor und auch hier begegnet man häufig Bildern, welche auf eine Verbindung dieser Zellen durch Ausläufer unter einander deuten.

Am Perisarc lassen sich auch hier drei Schichten, eine breite mittlere und zwei schmälere seitliche unterscheiden. Durch die oberste Schicht werden die vorzüglich von der mittleren Schicht gebildeten ringförmigen Verdickungen, welchen äußerlich Einschnürungen entsprechen, zum Theil ausgefüllt.

Isocola frutescens Lam.

Plumularia frutescens Lam., Anim. s. vert. 2 ed. II, pag. 166 (t. Johnston).

Kirchenpauer, Über die Hydroidenfam. Plumularidae II, pag. 26.

Während meines Aufenthaltes in Triest erhielt ich mehrere Stöckchen dieses Polypen, an allen waren aber die Hydranthen vollständig rückgebildet, ein einziges Mal fand sich ein Hydranth, welcher die äußeren Formverhältnisse einigermaßen bewahrt hatte, an welchem sich aber mit Rücksicht auf den histiologischen Bau nur noch feststellen ließ, dass die Arme einen Strang axialer Zellen enthielten. An den übrigen Theilen des Hydrosoms ließen sich noch einige histiologische Verhältnisse, welche wohl der Erwähnung werth, feststellen. Die Sarcostyle zeigten wie bei Anisocola alle Schichten des Coenosarc, also Ektoderm, Stützlamelle und einen centralen Zellfaden; an Nesselkapselzellen erschienen dieselben nicht reicher als andere Theile des Hydrophyton. Auf guten Schnitten lässt das Ektoderm der Hydrocladien gewöhnlich Deckzellen, Nesselkapselzellen, Entwickelungsstadien von Nesselkapselzellen und verästelte Zellen, deren Kern sich mit Alaunkarmin dunkler färbt, mehr oder weniger gut unterscheiden. In der letzteren Zellform möchte ich die Ganglienzellen vermuthen. So weit die dürftige Analyse der histiologischen Verhältnisse. Mehr bieten hier die allgemeinen Formverhältnisse, welche sich zum Theil vom Perisarc allein ablesen lassen. Verfolgt man den Aufbau eines Hydrosoms von seiner Befestigungsstelle nach aufwärts, so sieht man aus einer beträchtlich ausgebreiteten, aus unregelmäßig durch einander geflochtenen Perisarcröhren gebildeten Hydrorhiza ein Bündel dicht an einander gedrängter zu einem einheitlichen Stamm verbundener Fortsetzungen jener Perisarcröhren aufsteigen. Von diesem einheitlichen Stamm lösen sich dann wieder einzelne Röhren oder ganze Bündel derselben, um als Zweige von der Hauptachse seitlich abzugehen. Macht man in den untersten Theilen des Hydrosom Querschnitte, so erkennt man jede einzelne Coenosarcröhre des Bündels von seinem Perisarc umschlossen, nach oben nimmt aber die Anzahl der Perisarcröhren ab und schließlich erhält man auf Querschnitten einen einzigen dem Stammesumfang entsprechenden Ring, innerhalb welches einzelne quer oder schief getroffene Coenosarcröhren nebst regellos vertheilten Gewebsmassen liegen. Das Bemühen aus solchen Querschnitten das Verhalten des Coenosarcs zu rekonstruiren ist ziemlich erfolglos, da

das dicke Perisarc gewöhnlich beim Schneiden in mehrere Stücke zersplittert und auf diese Weise auch die von ihm umschlossenen Gewebe mehr oder weniger zerrissen werden. Man muss daher Flächenbilder zu Hilfe nehmen, am besten von Stöckchen, welche stark mit Osmium behandelt und dann gut aufgehellt wurden. An solchen lässt sich unter gleichzeitiger Benutzung der Querschnitte erkennen, dass die einzelnen Coenosarcröhren im Verlauf ihres Aufsteigens von unten nach oben ihre gesonderten Perisarcröhren verlieren und schließlich nur noch von der, jetzt allen gemeinschaftlichen Perisarcröhre umschlossen werden. Innerhalb dieser gemeinschaftlichen Röhre verlaufen stellenweise bis 20 Coenosarcröhren neben einander, für gewöhnlich in der Richtung des Stammes und der Röhrenwandung angelagert, so dass an den meisten Stellen von dem gemeinschaftlichen Perisarc und der Gesammtheit aller Coenosarcröhren ein centrales Lumen des ganzen Stammes umschlossen wird. Das Verhalten ist aber nicht durchweg ein so klar geordnetes, vielmehr trifft man nicht selten auf Stellen, wo einzelne Coenosarcröhren von ihrer ursprünglichen Richtung abweichen, um mit ihren Nachbarn zu verschmelzen, oder aber es spaltet sich eine Röhre in zwei Röhren, die dann beide getrennt neben einander weiter ziehen, oder von denen die eine zur Verbindung mit einer benachbarten Röhre führt. Auf diese Weise kommt ein Röhrengeflecht zu Stande, dessen in den unteren Partien regelmäßige Anordnung fast vollständig verwischt wird und erst nach oben hin, wo die Anzahl dieser Röhren sehr abnimmt, herrscht wieder eine bestimmtere Anordnung. Alle vom Stamm abgehenden Hydrocladien werden nur von einer Coenosarcröhre durchzogen, dagegen finden sich die für den Stamm geschilderten Verhältnisse dort, wo in seinen unteren Theilen zuweilen ganze Bündel von Coenosarcröhren abgehen und von diesen sich erst die Hydrocladien abtrennen.

Die einzelnen Coenosarcröhren bestehen aus Entoderm, Stützlamelle und Ektoderm, außerdem breiten sich aber Wucherungen des Ektoderms in Form breiter Lappen zwischen den einzelnen Coenosarcröhren aus und bedecken stellenweise die ganze innere Fläche des Perisarcs. Sie vermitteln eine innigere Verbindung zwischen Coenosarc und Perisarc und sind es wohl auch, welche die Abscheidung der Masse des gemeinschaftlichen Perisarcs besorgen (Taf. XXVIII Fig. 24).

Querschnitte lassen drei Schichten des Perisarc unterscheiden. Eine sehr breite mittlere, welche durch Alaunkarmin und andere

Farbstoffe gefärbt wird, eine schmale äußere und eine kaum kenntliche innere Schicht, welche beiden letzteren keine Farbstoffe aufnehmen.

Während ihres ganzen Verlaufes lässt die Perisarcröhre des Stammes keine der sonst so verbreiteten Einschnürungen erkennen, dagegen ist an den Hydrocladien in dem Abstande zwischen je zwei Hydranthen regelmäßig ein Schnürring vorhanden. Oberhalb eines solchen Schnürringes erscheint ein Sarcostyl, eben so finden sich regelmäßig zwei derselben dicht oberhalb der Hydrotheca in gleicher Höhe. Da, wo ein Zweig vom Hauptstamme entspringt, sitzt ihm ein Gonagium auf, und an jeder Seite des Gonagiums bricht auch ein Sarcostyl hervor, eben so erscheint ein solcher auch regelmäßig an dem Stamme dicht oberhalb und unterhalb jedes abgehenden Zweiges. Die Sarcotheken zeigen alle ein in ihr Lumen vorspringendes Septum.

Kirchenpaueria sp.? nov. gen.

Unter den Plumulariden, die ich am letzten Tage meines Triester Aufenthaltes erhielt und nur noch Zeit fand, in kleinere Stücke zerlegt in die Konservirungsflüssigkeit zu bringen, ohne eine genauere Betrachtung vorzunehmen, fanden sich bei der nachherigen aufmerksameren Unterscheidung drei Fragmente, welche die charakteristischen Merkmale, die mich zur Aufstellung einer besondern Gattung veranlassen, noch ganz vollkommen erkennen lassen. Ich würde trotzdem Abstand genommen haben auf solche immerhin dürftige Reste hin eine neue Gattung zu gründen und dieselben ganz übergangen haben, wenn nicht eben jene Merkmale von großem morphologischen Interesse wären. Es handelt sich um die immer noch räthselhaften Sarcostyle.

Überall, wo bis jetzt Sarcostyle beschrieben wurden, fanden sich zugleich becherförmige Fortsetzungen des Perisarcs, welche um dieselben in gleicher Weise Hüllen bildeten wie die Hydrotheken um die Hydranthen. An den uns beschäftigenden drei Fragmenten ist nun ein höchst interessanter Übergang zu einem einfacheren Verhalten vorhanden. Hier finden sich unmittelbar unterhalb der Hydranthen statt der sonst ziemlich langgestreckten stengelglasförmigen Sarcotheken ganz kleine mehr schüsselförmig erscheinende Fortsetzungen des Perisarcs, von welchen die Sarcostyle nicht umschlossen werden,

sondern von denen sie an deren Rändern wie halbflüssige Masse herabquellen. Außer diesen Sarcostylen unterhalb der Hydranthen findet sich dicht oberhalb der Hydrotheken je ein weiterer Sarcostyl und in der Achsel eines vom Stamm abgehenden Hydrocladiums sind deren regelmäßig weitere drei vorhanden. Bei diesen Sarcostylen oberhalb der Hydranthen und an der Abzweigungsstelle eines Hydrocladiums sind nicht einmal jene kleinen schüsselförmigen Sarcotheken vorhanden, sondern dieselben treten einfach durch runde, nicht einmal durch vorragende Ränder äußerlich markirte Löcher hervor (Taf. XXVIII Fig. 27 u. 28). Ich werde diese Öffnungen im Anschluss an die schon vorhandenen Termini als Sarcocopen[1] bezeichnen.

Durch den Mangel der sonst überall an den Sarcostylen vorhandenen Theken ist die Gattung, welche ich mir Herrn Bürgermeister Dr. G. H. Kirchenpauer in Hamburg, dem die Polypenkunde so vortreffliche Arbeiten und ich selbst ausführliche briefliche Mittheilungen über den Gegenstand verdanken, zu widmen erlaube, hinlänglich charakterisirt.

Das eben geschilderte Verhalten der Sarcostyle dürfte nicht so sehr selten sein, sondern sich vielmehr nur bis dahin der Beobachtung entzogen haben. Jene Öffnungen sind nur bei gut aufgehellten Präparaten und mit ganz starken Vergrößerungen zu erkennen. Desshalb ist mir nicht unwahrscheinlich, dass bei jenen Plumulariden, wo man die bei den meisten Arten oberhalb der Hydranthen stehenden Sarcostyle vermisste, solche Öffnungen vorkommen, um so mehr da eine sehr große Anzahl Formen nur nach ihrem Perisarc bekannt sind, an trockenen, ohne das Thier aufbewahrten oder davon gereinigten Hydrosomen auf das Fehlen oder Vorhandensein der Sarcostyle aber nur aus den Theken derselben geschlossen wurde. Nach den Abbildungen bei Kirchenpauer wären in dieser Richtung folgende Formen nochmals zu prüfen: Isocola Gaymardi Lrx., pinnata Lam., disticha Heller; Anisocola bifrons Heller, Nemertesia Janinia Lrx., hexasticha Kirchenp. Vielleicht findet sich selbst die Art, welcher meine drei Fragmente entstammen, unter den eben genannten. Herr Bürgermeister Kirchenpauer schwankte in der Bestimmung zwischen Isocola pinnata Lam. und disticha Heller und fasste das Resultat seiner Prüfung dahin zusammen, dass, nachdem

[1] σάρξ, σαρκός Fleisch, κοπή Stoß.

die maßgebenden Gonotheken an unseren Fragmenten fehlten, eine zuverlässige Bestimmung nicht möglich sei; die Form der Hydrocladien lasse auf die nordische I. pinnata schließen, der Fundort aber deute auf I. disticha.

Bevor ich das Wenige, was ich über das Coenosarc angeben kann, mittheile, möchte ich noch konstatiren, dass das Perisarc, wie bei den anderen von mir untersuchten Plumulariden, ebenfalls aus drei Schichten, einer mächtigen mittleren, einer dünnen oberen und einer dünnsten unteren besteht.

Über das Coenosarc (Taf. XXVIII Fig. 25, 26) vermag ich bloß anzugeben, dass dasselbe als einheitliche Röhre das ganze Perisarc durchzieht und dass sich in dem Ektoderm jene bei Campanularia und Obelia von mir beschriebenen Inhaltskörper vorfinden.

Zum Schlusse bitte ich mir noch einige Bemerkungen über die Sarcostyle zu erlauben. Ich habe für diese Gebilde den von Hincks vorgeschlagenen indifferenteren Namen gewählt, weil ich der Auffassung, es handele sich hier um besonders ausgezeichnete Nesselkapselträger, nicht beistimmen kann, daher in denselben auch nicht Wehrthiere des Hydrosoms erblicken möchte.

Wie schon Weismann (57) nachgewiesen lässt sich an diesen Gebilden ein Ektoderm, eine Fortsetzung der Stützlamelle und ein centraler Zellfaden unterscheiden. Das Ektoderm erscheint, so lange der Sarcostyl in seiner Theca ist, als ein unförmlicher häufig mehrschichtig aussehender Zellhaufen und ist der ausgedehntesten Gestaltsveränderung fähig, wie ich das bereits bei Anisocola halecioïdes geschildert. Betrachtet man das zusammengeschrumpfte Ektoderm, so erscheint dasselbe nicht reicher an Nesselkapselzellen als manche nächstgelegenen ektodermalen Theile des Coenosarcs, im ausgedehnten Zustande aber viel ärmer. Es lässt sich also von dem Ektoderm der Sarcostyle gewiss nicht sagen, dasselbe sei reicher an Nesselkapselzellen als andere Theile des Coenosarcs; dasselbe ist ein Stück Ektoderm und eben desshalb enthält dasselbe Nesselkapselzellen und es kann nicht auffallen, dass da, wo dasselbe massiger, wie bei Aglaophenia Philippina, auch die Schutzorgane desselben reichlicher erscheinen. Es würde also der histiologische Befund nicht eine Auszeichnung der Sarcostyle durch besonderen Reichthum an Nesselkapselzellen ergeben.

Eben so wie der histiologische Befund spricht aber auch die Stellung der Sarcostyle gegen deren Natur als Waffen des Hydrosoms. Dieselben finden sich nämlich am regelmäßigsten unmittelbar oberhalb und unterhalb der Hydranthen und an dem Hauptstamme dort, wo ein Zweig abgeht. In der unmittelbaren Nähe der Hydranthen sind aber die Arme desselben mit ihren großen Massen an Nesselkapseln bessere Waffen als die Sarcostyle und an dem Stamm dessen mächtige Perisarchülle der allersicherste Schutz. Gerade dort wo aber das Hydrosom am ehesten des Schutzes bedürfte, das ist an den stumpfen nur von einem dürftigen Häutchen geschlossenen Enden der Zweige, fehlen die Sarcostyle.

Resultate und allgemeine Betrachtungen.

Nach der vorstehenden Analyse und der in einer früheren Abhandlung (30) gegebenen, kenne ich nunmehr 16 Gattungen durch eigene Untersuchung. Bei Hydra hatte ich ein Ektoderm und ein durch die Stützlamelle davon getrenntes Entoderm zu unterscheiden. Der Gastralraum setzte sich dort ununterbrochen in die Arme fort. Dieses einfache Verhalten findet sich nach Allman's (1) ausgedehnter Erfahrung bei keinem andern Polypen, sondern überall erscheint noch eine vom Ektoderm und Entoderm verschiedene Gewebslage, welche die Achse der Arme und bei Tubularia selbst in größerer Ausbreitung den Raum zwischen Ektoderm und Entoderm erfüllt. Bei letzterer Gattung wurde schon früher durch v. Koch (35) eine Sonderung jener Gewebslage vom Entoderm durch die Stützlamelle nachgewiesen, während sonst ein allmählicher Übergang vom Entoderm in dieses Gewebe angenommen wurde, obgleich F. E. Schulze (44) bereits wahrscheinlich gemacht hatte, dass dieses Gewebe durch ein vollständiges Septum der Stützlamelle gegen das Entoderm abgeschlossen werden könnte.

Einen solchen Abschluss gegen das Entoderm habe ich thatsächlich außer bei Tubularia bei mehreren Gattungen nachweisen, bei allen wahrscheinlich machen können und nachdem ich außerdem nirgends einen Übergang zwischen den Entodermzellen und den Elementen jenes Gewebes aufzufinden vermochte, unterschied ich das letztere als dritte Körperschicht. Hätte ich annehmen können, dass den Zoologen die von den Gebrüdern Hertwig gebrauchte Unterscheidung von Ekto-, Meso- und Entoblast im Gegensatze zu Ekto-, Meso- und Entoderm bereits geläufig seien, so würde ich

jene Gewebslage als Mesoderm bezeichnet haben. Ich werde aber nunmehr die Bezeichnung Mesoderm gebrauchen und meine also damit im Sinne jener Forscher eine Gewebslage, die sich im Verlauf späterer Entwickelung zwischen die embryonal angelegten zwei Blätter Ektoblast und Entoblast einschiebt.

Leider ist über die Entwickelung dieses Mesodermes noch nichts Genaueres bekannt. Nach v. Koch (35) soll sich dasselbe bei Tubularia aus dem Entoblast entwickeln. Mit Ausnahme jener Polypen, welche konstant zwei Arme besitzen, wie Lar. Sabellarum und Amphibrachium euplectellae, oder acht wie Cladonema, scheint, wie auch einige von mir vorgenommene Zählungen ergeben, die Zahl der Arme mit dem Alter des Thieres zuzunehmen, es muss sich also die Art, wie sich dieses Gewebe vom Entoblast, beziehungsweise vom Entoderm aus anlegt, auch an ausgebildeten Hydranthen feststellen lassen. Mir ist es an meinem Material nicht gelungen, diese Frage zu erledigen, nicht einmal den morphologischen Werth jener axialen Zellen, welche mehr als einen Zellkern enthielten, konnte ich sicher stellen, da Manches gegen die nächstliegende Vermuthung sprach, es handele sich hier um Theilungsstadien oder um mehrkernige Zellen. Eines der geeignetsten Objekte zur Untersuchung der Entwickelung des axialen Gewebes bei der Anlage neuer Arme würde wohl Cordylophora sein, da sich bei diesem Polypen besonders reichlich ununterbrochen neue Hydranthenarme anlegen.

Ich gehe nun zu der Betrachtung der Resultate, welche die Analyse der einzelnen Körperschichten der Hydroidpolypen bis jetzt ergeben hat, über.

Das Ektoderm. Im Ektoderm finden sich gewöhnliche Deckzellen, die oft zu Epithelmuskelzellen, seltener zu Stützzellen geworden sind, Drüsenzellen, verschiedene Arten von Nesselkapselzellen, Nesselkapselbildungszellen, embryonale Zellen, die von mir als Geißelkapselzellen bezeichneten Elemente, Stiftzellen, Ganglienzellen und endlich Sinneszellen.

Die Deckzellen schwanken beträchtlich in ihren Dimensionsverhältnissen. Wohl am höchsten bei Tubularia, besonders an jener Stelle, wo sich das Metastom dem Hydrocaulus nähert, verflachen sie sich bei anderen Polypen so sehr, dass schließlich wie bei Gemmaria und Campanopsis nicht einmal ihr Zellkern genügenden Raum findet und die Stützlamelle gegen das Entoderm vorbuchtet. Mit der Abnahme der Höhe der Deckzellen schwinden zugleich ihre genaueren Abgrenzungen, so dass davon auf Flächenbildern, zuweilen

sogar auf Schnitten nicht einmal eine Andeutung zu erkennen ist. Dieses Verschwinden der Zellgrenzen bei Abnahme der Höhe der Zellen lässt sich oft an demselben Hydranthen erweisen, indem auf den Armen, wo die Zellen niedriger sind, nichts mehr von Abgrenzungen der Zellen zu erkennen ist, während dieselben auf dem Metastom deutlich ausgeprägt sind. In jenen Fällen, wo die Zellgrenzen unsichtbar werden, ist die Individualität der einzelnen Zelle auch selten an den muskulösen Ausläufern abzulesen. Dieselben erscheinen dann als eine einheitliche Lage längslaufender Fibrillen, an welchen sich nicht immer zugespitzte Endigungen nachweisen lassen. Die Deckzellen sind somit zu einem Blatte verschmolzen, an dessen unterer Seite eine Lage von Fibrillen abgesondert wurde und nicht einmal durch eine regelmäßige Vertheilung der Zellkerne ist eine territoriale Abgrenzung der einzelnen Elemente gekennzeichnet. Von diesem Verhalten finden sich Übergänge bis dann — am deutlichsten bei Perigonimus — zugespitzte, verhältnismäßig kurze Fibrillen auftreten, an welchen sogar eine centrale und Randpartie deutlich zu unterscheiden ist.

Die Muskulatur ist immer auf den Armen am besten entwickelt, schwindet oft theilweise auf dem Metastom, hört auch wohl in einer gewissen Höhe des letzteren ganz auf. So ist es bei Tubularia, wo die Deckzellen nur bis zum Grunde des zweiten Armwirtels Muskelfasern besitzen und die von früheren Forschern irrthümlich für den zweiten Gastralraum beschriebenen Fibrillen auf Reliefbildungen der Stützlamelle und andere Verhältnisse zurückzuführen sind.

Eine Umgestaltung zu Stützzellen erfahren die Deckzellen selten. Da dieses Element sich dort findet, wo das Ektoderm eine besondere Höhe erreicht, wie auf dem Metastom von Tubularia oder den terminalen Nesselknöpfen der Arme von Gemmaria, Coryne und Cladonema, so ist das kausale Moment für seine phylogenetische Entwickelung leicht zu erkennen.

Außer diesen zur morphologischen Individualität gewordenen Veränderungen der indifferenten Deckzellen, sind an denselben auch einige weniger befestigte physiologische Zustände zu erwähnen.

Zunächst möchte ich an jenen der Verhornung epidermoidaler Zellen höherer Thiere ähnlichen Vorgang erinnern, welchen ich für das Ektoderm im Hydrocaulus alter Individuen von Tubularia beschrieben. Sodann wäre hier zu erinnern an eine fettige Veränderung der ektodermalen Elemente von Gemmaria implexa, die ich ebenfalls in der Gewebsanalyse geschildert und auch einmal im Herbste an

einigen Exemplaren von Hydra beobachtete. Der letztere Process soll bei Hydra nach einer Mittheilung von Korotneff (37) in dieser Jahreszeit regelmäßig stattfinden und bis zu einem Schwinden der muskulösen Fibrille und des Kernes der Epithelmuskelzelle führen. Eine gleichzeitige Vermehrung der Zellen des interstitiellen Gewebes soll damit einhergehen. In wie weit dieser Process verglichen werden darf mit jenem Vorgange, den wir bei höheren Thieren als fettige Degeneration bezeichnen und der in einer Überführung von Eiweißstoffen in Fette bestehen soll, mag vorläufig dahingestellt bleiben (39).

Weiter verbreitet und häufiger zu beobachten als die eben geschilderten physiologischen Veränderungen der ektodermalen Deckzellen scheint deren vorübergehende Funktion als Drüsenzelle zu sein. Schon bei Hydra berichtete ich von einem einfachen Experiment, durch welches Epithelmuskelzellen das Aussehen von Drüsenzellen erhielten und wies auf die Schilderung ähnlicher Verhältnisse, welche F. E. Schulze (44) von den ektodermalen Zellen des Coenosarcs von Cordylophora gegeben. Diesen Thatsachen kann ich heute noch weitere hinzufügen. Nach Ciamician (41) sollen die entwickelten Actinulae von Tubularia mesembryanthemum an ihrem basalen Ende einige Drüsenzellen besitzen, durch welche sie die Anheftung bewerkstelligen, bei jungen Hydranthen der Art ist aber nach den Zeichnungen des Autors diese besondere Art Zellen wieder verschwunden. Eine ganz ähnliche Differenzirung der ektodermalen Zellen beschrieb ich an den noch nicht durch ein kräftiges Perisarc geschlossenen Enden von Hydranthenzweigen von Obelia und Plumularia und eben so dort bei der letzteren, wo ein Hydranth durch Rückbildung vollständig zerstört war, und das an den Hydrothecagrund angrenzende stumpfe Coenosarc einen Verschluss desselben zu bilden im Begriffe war.

An die eben geschilderten Verhältnisse erinnert ein Verhalten, welches ich bei Cladonema beobachtet und welches darin besteht, dass da, wo entwickelte Eizellen an der Spitze der Arme des unteren Wirtels liegen, das ektodermale Plasma oberhalb derselben eine feinkörnige Streifung zeigt, welche wohl verglichen werden darf mit ähnlichen von den Gebrüdern Hertwig (25) bei den Actinieneiern geschilderten Verhältnissen.

Die ektodermalen Deckzellen, welche vorübergehend zu Drüsenzellen werden können, vermitteln den Übergang zu einem anderen histiologischen Elemente des Polypenorganismus, nämlich zu den

eigentlichen Drüsenzellen. Diese besitzen da, wo die angrenzenden Deckzellen Epithelmuskelzellen sind, ebenfalls muskulöse Ausläufer, wie dieses bei den basalen Klebzellen der Hydra zu beobachten ist, dort hingegen, wo die benachbarten Deckzellen keine Fibrillen entwickelt haben, wie bei Tubularia und Eudendrium, fehlen diese auch den Drüsenzellen. Bei Campanopsis scheint ebenfalls das erstere Verhalten zu bestehen, indessen blieb mir hier, trotz des beobachteten Überganges von scheinbar einfachen Epithelmuskelzellen zu Drüsenzellen das Verhältnis zweifelhafter.

Die Nesselkapselzellen entwickeln verschiedene Formen von Nesselkapseln. Ich unterschied eiförmige, langgestreckte, birnförmige, bohnenförmige und gebogene, letztere können außerdem noch durch eine halsartige Verschmälerung an ihrem oberen Ende ausgezeichnet sein. Zwischen diesen verschiedenen Formtypen finden sich auch vermittelnde Übergänge, wie andererseits sonst hervortretende Ähnlichkeiten auch in der Übereinstimmung der Form der Nesselkapseln festgehalten erscheinen. So zeigt Tubularia auch in den Nesselkapselformen eine auch sonst vorhandene Übereinstimmung mit Hydra, die typischen bohnenförmigen Nesselkapseln kommen bei allen drei von mir bis jetzt untersuchten Hydranthenformen mit geknöpften Armen, nämlich bei Cladonema, Coryne und Gemmaria vor und die gebogenen Nesselkapseln mit halsartiger Verschmälerung habe ich nur bei den Plumulariden gefunden.

Bei allen Nesselkapselzellen konnte ich die schon früher bei Hydra und Eudendrium von mir beschriebene zu einer Umhüllung der Kapsel gestaltete membranöse Fortsetzung der Muskelfaser nachweisen.

Die basalen muskulösen Ausläufer dieser Zellen lassen sich unter drei verschiedenen Formen unterbringen. Nur bei Tubularia finden sich im Verhältnis zu ihrer Länge sehr schlanke und wie es scheint sehr feste, mit der Stützlamelle innig verbundene Fasern, welche eine Verkürzung erzielen, indem sie sich nach der Art mancher Vorticellenstiele zusammenlegen. Bei den Gattungen Gemmaria, Cladonema und Coryne besitzen die muskulösen Fasern die Form dickerer Stämmchen, welche sich unter Zunahme ihres Querdurchmessers in der Länge kontrahiren. Im kontrahirten Zustande ist häufig eine fibrilläre Längsstreifung und eine Zerspaltung in sekundäre Fibrillenbündel zu erkennen. Bei den übrigen untersuchten Gattungen vermochte ich die Ausläufer nicht mit befriedigender Klarheit zu erkennen. Nach den zur Untersuchung gelangten Frag-

menten zu schließen, scheinen mir die bei Hydra geschilderten Formen vorzuliegen, in der Hauptsache nämlich langgestreckte lappige Ausläufer. Eine gewisse Selbständigkeit in ihrer Form bewahren die kleineren Nesselkapselzellen bei Gemmaria, indem an der einen Seite der Kapsel eine auffallend reichliche Körnchen führende Protoplasmamasse erscheint. Endlich darf wohl auch noch auf eine besondere Art von Ausläufern hingewiesen werden, welche Grobben zuerst an den Nesselkapselzellen von Podocoryne carnea beschrieb und ich bei Tubularia ebenfalls beobachtete und zwar an den Zellen mit langgestreckten ovalen Kapseln. Diese Ausläufer scheinen sehr vergänglich zu sein, indem man denselben in sonst gelungenen Isolationspräparaten immer nur sehr selten begegnet. Sie sind verhältnismäßig dick, immer wellig gekrümmt, und lassen eine fibrilläre Struktur erkennen.

Die verschiedenen Formen muskulöser Ausläufer können mit allen Formen von Nesselkapseln vereinigt erscheinen. Dieses beweisen vor Allem zutreffend die Nesselkapseln von Tubularia, welche in ihrer Form mit Hydra vollständig übereinstimmen, aber ganz andere muskulöse Fasern besitzen.

Mit Ausnahme der Nesselkapselzellen mit bohnenförmigen Kapseln konnte ich überall ein Cnidocil nachweisen. Auch die Cnidocilröhre war bei den meisten eiförmigen Kapseln zu erkennen, zuweilen zeigte sie eine Aufspaltung nach der inneren Seite.

Ein Gespinst von Fibrillen auf der Kapselumhüllung, wie dieses in der letzten Zeit von Chun (7) für die Nesselkapseln der Siphonophoren nachgewiesen wurde, habe ich bei den Polypen nicht gefunden.

Außer den muskulösen Ausläufern finden sich an den Nesselkapselzellen, an manchen derselben sogar recht häufig, noch andere recht zarte Ausläufer, welche bei Behandlung mit einem Gemisch von Überosmiumsäure und Essigsäure zuweilen zarte Knötchen in ihrem Verlauf erkennen lassen. Wie ich schon früher ausgesprochen, betrachte ich diese Fäserchen als Verbindungen zwischen Ganglienzellen und Nesselkapselzellen, nach den Befunden bei Anisocola sogar als Ausläufer, welche wohl auch die Nesselkapselzellen unter einander in physiologischem Kontakt erhalten.

Ich will es nicht unterlassen, auch hier nochmals darauf aufmerksam zu machen, dass man diese nervösen Ausläufer am besten mittels Hertwig'scher Isolationsflüssigkeit erhält, die muskulösen dagegen bei Anwendung von Müller'scher Flüssigkeit, und dass die

Differenz in der Auffassung der Ausläufer, zwischen Chun und den Gebrüdern Hertwig sich dahin löst, dass dieselben verschiedenartige Bildungen im Auge hatten. Bei Chun handelt es sich um die muskulösen, bei den Gebrüdern Hertwig, nach deren Abbildungen zu schließen, stets um die nervösen Ausläufer.

Entwickelungsstadien von Nesselkapseln und Nesselkapselbildungszellen finden sich nicht bei den Hydranthen aller Polypen und dort, wo sie auch auf dem Hydranthen erscheinen, lassen sie stets die Arme frei. Zu jenen Polypen, deren Hydranthen niemals Nesselkapselbildungszellen erkennen lassen, gehören Cladonema, Coryne, Gemmaria, Campanularia, Obelia, Plumularia, Podocoryne, Lafoëa und wohl auch Eudendrium, indem jene Gebilde, die ich bei letzterer Gattung zweifelhaft als Nesselkapselbildungszellen deutete, wohl etwas Anderes sind. Stelle ich die anderen von mir untersuchten Polypen nach dem Reichthum an diesen Elementen zusammen, so ergiebt sich, wenn ich mit derjenigen Gattung, welche dieselben am spärlichsten zeigt, beginne, folgende Reihe: Tubularia, Cordylophora, Perigonimus, Hydra. Bei Tubularia finden sich nur selten Entwickelungsstadien von Nesselkapseln, hier vollzieht sich die Bildung dieser Elemente an der Actinula, während dieselbe noch im Gonophor ist. Cordylophora und Campanopsis vermitteln den Übergang zu Perigonimus und Hydra, wo das ganze Metastom dicht von Nesselkapselbildungszellen erfüllt erscheint.

Bei allen Hydranthen der von mir untersuchten Polypen sind somit die Arme diesem histogenetischen Vorgange entwachsen, während dieses nicht in gleicher Weise für das Metastom gilt. Auf eine allgemeine Verwerthung der bezüglichen Verhältnisse verzichte ich vorläufig, wohl aber möchte ich hier die Befunde meiner bisherigen Untersuchung über die topographische Verbreitung der ausgebildeten Nesselkapselzellen rekapituliren.

Schon eine flüchtige Untersuchung zeigt bei Hydra die gleichmäßige Verbreitung dieser Elemente durch das ganze Ektoderm, bei genauerer Betrachtung ist sogar eine gewisse Regelmäßigkeit in der Vertheilung der Nesselkapselzellen auf die einzelnen Epithelmuskelzellen zu erkennen, indem jede einzelne Deckzelle eine ziemlich gleich große Batterie dieser Wurfgeschosse eingeschlossen zeigt. Bei anderen Formen z. B. Obelia und Plumularia ist das Metastom frei von Nesselkapselzellen und dieselben finden sich nur auf den Armen gleichmäßig vertheilt. Auf den Armen selbst ist dann eine

weitere Lokalisirung bei manchen Polypen zu erkennen. Bei Tubularia mesembryanthemum finden sich Nesselkapselzellen vornehmlich auf der oberen und unteren Seite der Arme, bei Tubularia larynx nur auf der unteren Seite. In ähnlicher Weise begegnen wir dem Process der Lokalisirung dieser histiologischen Elemente in zwei Stadien bei den Hydranthen mit geknöpften Armen fixirt, indem Schulze's Amphibrachium einen terminalen Nesselknopf und dicht darunter eine zweite unbedeutendere Ansammlung von Kapseln zeigt, während die Gattungen Cladonema, Gemmaria und Coryne nur einen Endknopf besitzen.

Die Lokalisirung der Nesselkapselzellen beschränkt sich nicht auf die äußerliche Aneinanderlagerung derselben, sondern scheint sich vielmehr bis auf eine enge Berührung ihrer muskulösen Ausläufer zu erstrecken.

Den Nesselkapselzellen nächst verwandt sind die von mir als Geißelkapselzellen bezeichneten Elemente. Eben so möchte ich Schulze's Palpocilzellen[1], die Stiftzellen und endlich die von Semper bei Aglaophenia Philippina beschriebenen Nesselzellen zu einem enger geschlossenen Formenkreis nächst verwandter histiologischer Elemente vereinigen. Nach den Ergänzungen, die ich zum Theil in Übereinstimmung mit Bütschli für die Ontogenese der Nesselkapselzellen beibringen konnte, ließe sich, wenn man über einige Differenzen hinwegsieht, aus jenen Elementen folgende der ontogenetischen Reihe parallele phylogenetische herstellen. Die Geißelkapselzellen würden dem Stadium der äußeren Anlage des Nesselfadens, die Palpocilzellen demjenigen, wo der Faden sich zu einer geraden biegsamen Fortsetzung der Kapsel gestreckt hat, entsprechen, und die Stiftzellen würden dann den Beginn einer divergirenden Reihe kennzeichnen, indem bei den Nesselkapselzellen, die Einstülpung des geraden Fortsatzes zur Entstehung des ausschnellbaren Fadens führte, während derselbe bei jenen zum pfriemenförmigen Stift verhärtete. Es ließe sich vielleicht in diese histogenetische Formenreihe auch jenes Element einfügen, welches die Gebrüder Hertwig in ihrem Werke über das Nervensystem der Medusen beschrieben und Taf. IV Fig. 12 abgebildet haben, indem man die in demselben vorhandenen schalenartigen Bildungen als unvollendete erste Anlagen von Nesselkapseln auffassen könnte.

---

[1] Ob wohl Allman's Palpocil wirklich Fortsetzungen der ektodermalen Deckzellen sind, wie derselbe das anzunehmen scheint!

Die Ganglienzellen konnte ich bei allen jenen Polypen nachweisen, wo mir Hydranthen zur Untersuchung vorlagen, nur bei Gemmaria implexa war das bezügliche Resultat ein wenig befriedigendes. Aber auch dort, wo mir der Nachweis befriedigender gelang, war keine solche Gestaltungsfülle der einzelnen Zellen und eine so lückenlose Verflechtung selbst langgestreckter Ausläufer, wie ich dieses bei Eudendrium geschildert, vorhanden. Auch die mikrochemische Reaktion, gegeben in den durch Überosmiumsäure geschwärzten Körnchen des Zellplasmas, habe ich in annähernder Weise nur in den Ganglienzellen der Arme von Perigonimus gefunden. Die Arme der Hydranthen sind überhaupt nicht nur das günstigste Objekt für die erste Orientirung über den histiologischen Bau eines Polypen, sondern sie sind auch zugleich derjenige Theil eines Hydranthen, an welchem die reichste Differenzirung stattgefunden und wo die Ganglienzellen auch noch dann nachgewiesen werden können, wenn sie sich im Metastom nicht mehr vorfinden. Die einzige Ausnahme macht nach dieser Richtung die Gattung Campanopsis, indem hier erst am Grunde der Arme spärliche Ganglienzellen beginnen.

Lokalisirte Anhäufungen von Ganglienzellen habe ich außer der früher bei Eudendrium geschilderten nur bei Tubularia ebenfalls an der Basis des Hydranthen und bei Campanopsis unterhalb jener schirmartigen Ektodermduplikatur, welche sich am Beginn des Metastoms ausspannt, auffinden können. Bemerkenswerth ist jedenfalls, dass in allen diesen drei Fällen dicht neben der Anhäufung von Ganglienzellen auch eine Anhäufung von Drüsenzellen vorkam. Eine Verbindung zwischen Drüsenzellen und Ganglienzellen war nirgends aufzufinden, dagegen kamen bei Campanopsis Flächenbilder zur Betrachtung, welche an eine Vereinigung von Drüsenzellen und Nesselkapselzellen denken ließen. Ein Befund, welcher sowohl an den von Leydig in einer Abhandlung — ich vermag im Augenblick nicht anzugeben in welcher — ausgesprochenen Satz, es seien die Sinneszellen umgewandelte Drüsenzellen als auch an jene von Du Bois-Reymond als Ammoniakhypothese bekämpfte Wirkungsweise von Nerv auf Muskel erinnern. Immer festgehalten, dass die Nesselkapselzellen Muskelzellen sind.

Über die Entwickelung der Ganglienzellen vermag ich nichts anzugeben, als was ich bereits früher bei Hydra wahrscheinlich machen konnte, nämlich ihre Abstammung von denselben embryonalen Zellen, welche einen Theil von Kleinenberg's interstitiellem Gewebe bilden und auch den Nesselkapselzellen ihren Ursprung geben.

Nirgends konnte ich etwas finden, was auf eine späte ontogenetische Einsenkung der Ganglienzellen von der ektodermalen Oberfläche aus gedeutet werden könnte, da jene einzeln beobachteten räthselhaften Zellen, die ich bei Tubularia beschrieben und welche einen gewissen Übergang von Epithelmuskelzellen zu Ganglienzellen bilden, wohl nicht nach dieser Richtung verwerthet werden können. Man findet wohl Stellen — besonders bei Eudendrium und Tubularia — wo ein Ausläufer der Ganglienzelle bis zur äußeren Fläche des Ektoderms ragt und könnte in diesen Fällen wohl geneigt sein, von Neuroepithelzellen zu sprechen, viel häufiger sieht es aber aus als seien jene Ausläufer in ihrer Entwickelung aus der Tiefe nach der Oberfläche hin noch nicht — sit venia verbo — zum Ziele gelangt. Ich empfinde sehr wohl, dass ich bei der Ableitung der Nesselkapselzellen und Ganglienzellen von den embryonalen Zellen des interstitiellen Gewebes mit einer unbekannten Größe rechne, da über die Entwickelung dieses Gewebes meines Wissens noch nichts Genaueres festgestellt ist. Wollte ich allerdings jene bei Hydra gemachte Beobachtung, nach welcher sich auch die Epithelmuskelzellen aus dem sogenannten interstitiellen Gewebe entwickeln, verwerthen, dann würde mit einiger Modifikation eine Entwickelung, wie sie die neuesten Forschungen verlangen, gewonnen sein. Es würde also dann das interstitielle Gewebe das ursprüngliche Ektoblast repräsentiren und es würden sich aus dieser Lage unter einander verbundener Zellen durch ein Wachsthum nach der Oberfläche und nach der Tiefe eben so die Deckzellen beziehungsweise Epithelmuskelzellen entwickeln, wie es nach meinen Beobachtungen bei Hydra die Nesselkapselzellen und Ganglienzellen sicher thun. Ich würde auf diese schon früher von mir geäußerte Vermuthung nicht noch einmal zurückgekommen sein, wenn dieselbe nicht eine Stütze fände in jener bereits angeführten, früher aber leider übersehenen Beobachtung Korotneff's (37), dass bei Hydra die Epithelmuskelzellen im Herbst einer fettigen Entartung anheimfielen, somit neue Epithelmuskelzellen im Frühjahr nur aus den Zellen des interstitiellen Gewebes entstehen können.

Über das Verhalten der Ganglienzellen zu den Epithelmuskelzellen und Nesselkapselzellen hat meine zweite histiologische Analyse von Polypen ebenfalls nicht mehr ergeben als ich bereits früher aussagen konnte. Ich habe wohl auch jetzt wieder häufig dichte Anschmiegung von Ganglienzellen an Nesselkapselzellen beobachtet und in Isolationspräparaten beiden Elementen im Zusammenhang begegnet, aber auch dieses Mal gelang es mir, von einer einzigen bei Campanopsis

berichteten Ausnahme abgesehen, nicht, eine Verbindung zwischen Ganglienzellen und Epithelmuskelzellen aufzufinden. Bei der Zartheit der Objekte und dem Umstande, dass ich bei meinen Untersuchungen nicht über Ölimmersionslinsen verfügte, gebe ich aber gern zu, dass diesen Befunden weder positiv noch negativ eine beweisende Kraft zugesprochen werden kann. Bei der Unmasse von Präparaten, die ich der Durchsicht unterzog, konnten immerhin Elemente selbst während des erregten Flüssigkeitsstromes in Zusammenhang bleiben, die nicht organisch verbunden waren und eben so kann eine Verbindung zwischen Epithelmuskelzelle und Ganglienzelle gerade dort stattfinden, wo die letztere der Fibrille der ersteren aufgelagert erscheint. Optische Längsschnitte, die in dieser Weise gedeutet werden können, habe ich bei Eudendrium abgebildet.

Der Mangel eines genügenden Beweises für den Zusammenhang der in Rede stehenden Elemente mit Muskelzellen ist kein gewichtiger Einwand gegen die Deutung derselben als Ganglienzellen. Denn wollte man einen solchen Beweis streng fordern, dann stände es um die Sicherung der nervösen Natur histiologischer Elemente bei den meisten wirbellosen Thieren schlecht und selbst bei Wirbelthieren sind solche Beweise noch nicht überall erbracht. Um nur an zwei Beispiele zu erinnern, ist es den gewiegtesten Forschern noch nicht gelungen, die motorischen Nervenenden im Muskel der Knochenfische und die Endigung der Nerven in den Zellen der Speicheldrüsen der Säugethiere aufzufinden.

Viel wichtiger als der eben besprochene Einwand sind andere, welche ich nunmehr einzeln möglichst ausführlich besprechen will.

Als erster Einwand wird sich die Frage erheben, wie sich denn meine Ganglienzellen zu Kleinenberg's interstitiellem Gewebe verhielten und ob wohl beide Bezeichnungen nicht dasselbe Gewebe meinten. Darauf ist Folgendes zu erwiedern. Kleinenberg fasste unter dem Namen des interstitiellen Gewebes alle Elemente zusammen, welche nicht zu seinen Neuromuskelzellen oder zu den Nesselkapselzellen gehörten. Das interstitielle Gewebe besteht somit aus verschiedenen Elementen. Es enthält jene Zellen embryonalen Charakters, aus welchen sich sowohl Ganglienzellen als auch Nesselkapselzellen entwickeln und außerdem Entwickelungsstadien dieser beiden Elemente. Nur mit jenen embryonalen Zellen könnte eine Verwechselung stattfinden. Ich habe zur Erleichterung des Vergleiches einige dieser embryonalen Zellen von Perigonimus Steinachi Taf. XXVII Fig. 2 abgebildet. Als Unter-

schied von den Ganglienzellen fällt das Ungeformte, ich möchte sagen Passive in deren Gestaltung, die verschwindende Kontur des Zellkernes und das große, oft einem zerfließenden Tropfen gleichende Kernkörperchen auf. Längere Ausläufer fehlen diesen Zellen stets und eben so findet man niemals, selbst wenn solche Ausläufer in kurzen Zipfeln angedeutet sind, die Ausläufer verschiedener Zellen in jener Weise verbunden, wie ich das für die Ganglienzellen bei verschiedenen Polypen geschildert. Dieses wären die Unterschiede in der Form.

Ein weiterer Unterschied von den embryonalen Zellen scheint für die Ganglienzellen in ihrer Verbreitung zu liegen, indem dieselben am ständigsten dort auftreten, wo keine embryonalen Nesselkapselzellen vorkommen, wenigstens keine Nesselkapselzellen mehr entwickelt werden, das ist auf den Armen sämmtlicher mir bekannten Polypen-Hydranthen, oder man müsste das ganze von mir beschriebene Zellengeflecht, wie es sich besonders schön entwickelt bei Eudendrium vorfindet, auf solche embryonale Zellen deuten wollen, was man doch nicht versuchen wird, wenn man die beiden Zellformen mit einander vergleicht.

Eine weitere Einwendung gegen die richtige Deutung der Ganglienzellen könnte geltend machen, es handele sich hier um Bindegewebszellen. Bis in die letzte Zeit würde man diesem Einwurf mit dem Hinweis auf die Abstammung der Bindegewebszellen aus dem Mesoblast, welches bei den Hydroidpolypen noch nicht entwickelt sei, dessen Elemente somit auch nicht vorkommen könnten, begegnet haben. Nach den neuesten Studien über die Keimblättertheorie wird man aber wohl nicht mehr zu diesem Argument greifen können, dagegen könnte wohl eher das Verhalten im polarisirten Licht herangezogen werden, da Bindegewebszellen doppelbrechend sein sollen, Ganglienzellen aber nicht. Ich habe denn auch diese Instanz beschritten und Hydranthen, welche mit Osmium, Pikrokarmin und Alkohol behandelt waren, in Kanadabalsam, welcher die doppelbrechenden Eigenschaften sehr steigert, zerzupft, um die histiologischen Elemente in verschiedener Orientirung zu erhalten, unter gekreuzten Nikols leuchteten aber nur Stücke des Perisarcs auf, alles Andere blieb dunkel. Um dem Vorwurf, es möchte durch die Behandlungsweise der Gewebe eine vorhandene Doppelbrechung zerstört worden sein, zu begegnen, habe ich dann in gleicher Weise quergestreifte Muskelfasern höherer Thiere behandelt und deren Doppelbrechung erhalten gefunden. Trotzdem würde desshalb die Natur von Bindegewebs-

zellen nicht ausgeschlossen sein, da man immerhin einwenden könnte, die Elemente, um die es sich hier handle, seien zu spärlich vorhanden, um eine vorhandene Doppelbrechung als Aktion erkennen zu lassen. Außerdem wird man das polarisirte Licht bei der histiologischen Analyse künftighin mit sehr großer Vorsicht anwenden müssen, da v. Ebner (13) nicht nur experimentell den Beweis erbracht hat, dass die Doppelbrechung organisirter Substanzen durch Änderung der Spannungsverhältnisse ebenfalls eine Änderung, die selbst bis zur Umlagerung der optischen Konstanten führen kann, erfährt, sondern auch gezeigt hat, dass dasselbe histiologische Element, je nachdem, welche Druckverhältnisse sich bei dessen Entwickelung geltend machen, positiv gar nicht oder negativ doppelbrechend bei gleicher Orientirung der Normalen erscheinen kann, wie dieses in den auf einander folgenden Schichten des Cornea-Epithels besonders schön zu demonstriren ist.

Nach dem eben Vorgebrachten wird man gern noch weitere Argumente für die nervöse Natur dieser Polypenzellen hören. Es lassen sich deren eine ganze Anzahl aufführen. Hält man sich an die Objekte selbst, so wird zunächst deren Verflechtung unter einander durch Ausläufer von zuweilen beträchtlicher Länge, und der Zusammenhang mit schmalen, die Oberfläche des Ektoderms mit begrenzenden, von mir als Sinneszellen gedeuteten Elementen anzuführen sein. Es wird sodann darauf hinzuweisen sein, dass sich diese nervösen Elemente gerade in jenen Körpertheilen, welche die am leichtesten erregbaren sind, nämlich auf den Armen, mit alleiniger Ausnahme von Campanopsis, vorfinden und seltener oder gar nicht auf dem weniger sensibelen Metastom. Auch der mit der Außenwelt gegebene oder doch gesuchte Zusammenhang durch ein Eindrängen zwischen die Epithelmuskelzellen darf wohl nicht unterschätzt werden. Greift man zu dem Vergleich mit den als nervös erwiesenen Elementen verwandter Organismen, so wird die reichliche Verbreitung derselben bei den Medusen und Actinien und eine gleiche Lagerung zu den anderen Zellen bei den letzteren außerdem geltend gemacht werden können. Ich kann auch hier vorläufig berichten, dass bei Polypen der Alcyoniden, die mich gegenwärtig beschäftigen, Ganglienzellen vorkommen, welche den Nesselkapselzellen eben so angeschmiegt erscheinen, wie ich das bei den Hydroidpolypen wiederholt beschrieben, und dass dieselben ebenfalls die durch Überosmiumsäure geschwärzten Körnchen in ihrem Protoplasma zeigen.

Ich halte somit an der nervösen Natur der bezüglichen Elemente fest. Eben so halte ich die schon früher geäußerte Vorstellung über die Funktion des Nervensystemes und der verschiedenen muskulösen Elemente der Hydroidpolypen aufrecht. Ich nehme also an, dass die Nesselkapselzellen eben so durch ihr Cnidocil äußere Reize empfangen, wie die Epithelmuskelzellen durch denjenigen Theil ihres Leibes, welcher als ektodermale Decke des Hydranthen fungirt, dass beide diese Reize durch Kontraktionen auslösen und dass die Ganglienzellen zum großen Theil nur eine leitende Verbindung unter diesen verschiedenen Muskelzellen herstellen, wodurch natürlich eine direkte Zuführung äußerer Reize durch die Ganglienzellen dort, wo der histiologische Befund dieses wahrscheinlich macht, nicht ausgeschlossen ist.

Nach den nunmehr vorliegenden Thatsachen muss ich in dieser Richtung noch einen Schritt weiter gehen. Ich hatte wiederholt über einen Mangel nervöser Elemente an Stellen des Ektoderms zu berichten, wo gerade Nesselkapselzellen reichlich vorhanden waren, konnte bei Gemmaria nur zweifelhaft einige Elemente als Ganglienzellen in Anspruch nehmen und mit voller Sicherheit den ganzen Bau des Ektoderms des Armes von Campanopsis auf Nesselkapselzellen und Epithelmuskelzellen, somit auf lauter Muskelzellen zurückführen. Solche Verhältnisse stimmen mit meiner Annahme einer direkten Erregbarkeit von Nesselkapselzelle und Epithelmuskelzelle, sie zwingen aber auch zu der weiteren Annahme, dass von den Muskelzellen aufgenommene Reize von Element zu Element durch den ganzen Muskelplexus geleitet werden, wenn die Kontinuität des ganzen Organismus gesichert sein soll.

Sowohl dieses Stadium der phylogenetischen Entwickelung des Nerven-Muskelsystemes als auch jenes, wo einzelne Zellen des Ektoblasts sich zu Ganglienzellen zu gestalten anfangen und so die Verbindung von Muskelzelle mit Muskelzelle unterbrechen, widerstreiten nicht anderen morphologischen Thatsachen und physiologischen Eigenschaften von Muskel- und Ganglienzellen. Ich denke hier an die Stränge kontraktiler Faserzellen von Spongien, an Engelmann's (14) automatische Erregbarkeit der glatten Muskulatur der oberen zwei Drittel des Kaninchenureter, an Erregung eines Muskels durch ein ausgeschnittenes Froschherz bei dessen Berührung, an die sekundäre Muskelzuckung und an das doppelsinnige Leitungsvermögen der Nervenfasern.

Hier wie auch früher habe ich beim Vergleich der muskulösen Elemente der Hydroidpolypen mit denjenigen höherer Thiere nicht zwischen der quergestreiften und glatten Muskulatur der letzteren unterschieden. Ich habe dieses nicht thun können, weil die kontraktile Substanz der letzteren weniger bekannt ist, also auch weniger Vergleichspunkte bietet, habe mich aber auf die bekannten Thatsachen der ersteren desshalb ohne Weiteres bezogen, weil im Allgemeinen doch die Ansicht herrscht, die glatte Muskulatur besitze die gleichen aber weniger deutlich hervortretenden Eigenschaften wie die quergestreifte.

Das Entoderm zeigt die gewöhnlichen Nährzellen häufig mit muskulösen Ausläufern. Drüsenzellen treten am regelmäßigsten im Hypostom auf und sind gewöhnlich nur in einer Form vorhanden. Nur bei Cordylophora und Eudendrium finden sich in der Verengerung des Hypostoms, die in den Gastralraum führt, eine zweite Art von Drüsenzellen und eben so am Grunde des Gastralraums bei Hydra und Cladonema.

Das Entoderm ist der ausgiebigsten Gestaltsveränderung fähig, was sich sowohl in der Taeniolenbildung als auch in jenem ausgedehnteren bei Tubularia geschilderten Ortswechsel desselben kund giebt.

Das Mesoderm. Seine Elemente sind hier in allen Stadien der Entwickelung zu einer neuen geschlossenen Körperschicht zu erkennen. Am wenigsten von den Zellen des Entoderms erscheinen die axialen Zellen der Sarcostyle differenzirt und hier findet auch noch kein Abschluss derselben gegen das Entoderm statt, man könnte hier sogar die rein entodermale Natur des ganzen Zellstranges vertheidigen. Zweifellos verschieden vom Entoderm erscheinen die axialen Zellen in allen Hydranthenarmen, der Abschluss gegen das Entoderm durch die Stützlamelle bleibt aber bei einigen Formen immer noch zweifelhaft. Mit einem vollständigeren Abschluss gegen das Entoderm giebt sich zugleich die Neigung zu einer Lokalisirung des ganzen Gewebes und damit der Arme zu erkennen. Als ein interessantes Stadium dieses Vorganges erscheint Perigonimus. Bei äußerlicher Betrachtung glaubt man hier einen geschlossenen Ring in gleichem Äquator gelegener Arme vor sich zu haben, zerlegt man jedoch Thiere in Längs- und Querschnitte, so überzeugt man sich, dass die Arme nicht in gleicher Höhe an das Metastom ansetzen. In Übereinstimmung mit dem anatomischen Befund ist hier eine Beobachtung Allman's (1) am lebenden Hydranthen, nach welcher bei

Perigonimus vestitus die Arme des Wirtels alternirend nach aufwärts und nach abwärts geneigt erscheinen. Die vollständige Aneinanderschließung der Zellen des axialen Gewebes am Grunde der Arme erfolgt bei verschiedenen Polypen nicht in gleicher Weise. Bei einigen, z. B. Lafoëa, legen sich diese Zellen in unveränderter Stellung und Form an einander und der Schluss der Zellen zu einem basalen Ring erfolgt somit nur indem die Elemente des unveränderten Gewebes näher zusammenrücken. Bei Anisocola wird der Schluss des Ringes erreicht, indem die letzte äxiale Zelle sich umlagert und statt ihren Längsdurchmesser parallel der Richtung des Armes zu stellen, denselben der gleichen Zelle des benachbarten Armes zuwendet und auf diese Weise den Raum zwischen zwei Armen ausfüllt. Was hier durch Umlagerung der Zellen bewerkstelligt wird, bringt bei Campanularia am Grund der Arme eine Zellvermehrung zu Stande, indem dort an die Stelle einer axialen Endzelle immer deren drei treten. Von diesem letzteren Verhalten lässt sich wohl jenes von F. E. Schulze (46) bei Spongicola fistularis geschilderte ableiten, wo an dem basalen Ende des axialen Gewebes jedes Armes ebenfalls eine Zellvermehrung stattfindet, die hier aber nicht nur zu einer einfachen Verbindung benachbarter Arme, sondern in vier Meridianen des Hydranthen zu weit nach innen vordringenden Wucherungen führt.

Wie sich die Arme von Tubularia zu dem eben geschilderten phylogenetischen Entwickelungsgang verhalten, vermag ich nicht zu sagen. Bei allen untersuchten Polypen ist, sobald die Arme zu einem Wirtel zusammengerückt sind, das Bestreben zu erkennen, an der Basis zu einem einheitlichen Gewebe zu verschmelzen und dieses wird erreicht durch eine Zunahme der Breite. Bei Tubularia spitzen sich die Arme, wie ich in der histiologischen Analyse dieses Polypen ausführlich geschildert, zu, und stecken auf diese Weise wie zugespitzte Pfähle in dem angrenzenden Gewebe. Der Nutzen für die Mechanik eines auf diese Weise dem Metastom angefügten Armes wird für den zweiten Armwirtel verständlich, denn dort erscheint jeder Arm in der mächtigen Lage festwandiger mesodermaler Zellen eingerammt und es ließe sich ein Vortheil dieser Einfügung in einer damit gegebenen größeren Selbständigkeit des einzelnen Armes und der ersten Anbahnung zu einer Art Gelenkverbindung finden; für den ersten Wirtel ist aber eine solche Zweckmäßigkeit nicht zu erweisen, da dort, wenigstens bei Tubularia mesembryanthemum, die Armspitzen unmittelbar an die weichen Entodermzellen stoßen. Vielleicht

deutet dieses Verhalten auf die phylogenetische Abstammung jenes ersten Wirtels vom zweiten.

Die mesodermale Wucherung in der Höhe des zweiten Armwirtels ist bis jetzt nur bei Tubularia gefunden, bietet also keine Vergleichspunkte, es sei mir aber erlaubt auch hier nochmals auf die in der Gewebsanalyse wahrscheinlich gemachte Vermuthung, es entständen dort die großen Zellräume durch Verschmelzung ursprünglich getrennter Zellen, hinzuweisen.

Die Stützlamelle lässt da, wo sie am mächtigsten entwickelt erscheint, nämlich im zweiten Gastralraum von Tubularia, eine Zusammensetzung aus drei Schichten erkennen. Die mittlere, schmälste Schicht möchte ich als eine embryonale, die äußere als eine ektodermale und die innere als eine entodermale Abscheidung betrachten. Ich kann also hier der von Claus und den Gebrüdern Hertwig geäußerten Ansicht, es entstamme die ganze Stützlamelle dem Entoderm, nicht beipflichten. Außer einer solchen Sonderung in drei Schichten scheint mir auch die Thatsache dagegen zu sprechen, dass die cuticulare Abscheidung an der äußeren Oberfläche der ektodermalen Deckzellen und die Stärke der Stützlamelle in einer gewissen Abhängigkeit von einander sind, indem da, wo die cuticulare Bildung eine schwächere ist, die Stützlamelle mächtiger ist und umgekehrt. Als Beleg dafür will ich mich nicht auf die beinahe verschwindende Stützlamelle im Hydrophyton der Polypen berufen, sondern auf ein Beispiel, das einander nahestehende Vergleichsobjekte liefert, nämlich auf die Hydraarten. Hier findet sich bei Hydra vulgaris eine mächtige, durch geeignete Macerationsmittel in feste Schollen abtrennbare Cuticula an den Ektodermzellen und eine sehr dünne Stützlamelle, bei Hydra viridis hingegen eine sehr zarte Cuticula, aber eine viel stärkere Stützlamelle.

Einen fibrillären Zerfall der Stützlamelle, wie ihn Claus (8) für Coelenteraten anderer Abtheilungen geschildert, habe ich nirgends gefunden, höchstens könnte ich bei Tubularia von einer Andeutung einer solchen Differenzirung sprechen.

Eine Abgrenzung der Stützlamelle gegen das Ektoderm oder das Entoderm habe ich nirgends auffinden können, dagegen war häufig ein Eindringen derselben zwischen die Zellen der sie begrenzenden Gewebslagen zu erkennen. Bei Tubularia entstanden auf diese Weise Flächenreliefs der Stützlamelle, bei Campanularia führte die Steigerung dieses Verhaltens sogar zur Umwachsung ektoderma-

ler Zellen. Es gelangen hier somit Zellen passiv und nicht aktiv in die Stützlameile.

Die von F. E. Schulze (44) für die Polypen entdeckten, die Dicke der Stützlamelle durchsetzenden Fäserchen konnten in großer Verbreitung nachgewiesen werden und eben so gelang es mir weitere Thatsachen für die Richtigkeit der, wie ich nachträglich sehe, bereits von E. Haeckel (20) geäußerten Vermuthung eines Zusammenhanges der ektodermalen und entodermalen Zellen durch diese Fäserchen zu erbringen. Nachdem ich trotz vielen Suchens nirgends auch nur eine Andeutung eines solchen Fäserchens in der Stützlamelle der soliden Arme finden konnte, scheint es mir nicht unwahrscheinlich, dass sich von diesen Fäserchen wichtige embryonale Vorgänge nachträglich ablesen lassen.

Über die Stammesgeschichte der Hydroidpolypen kann ich mir noch kein die bereits vorliegenden diesbezüglichen Untersuchungen an der Hand ausreichender Befunde prüfendes Urtheil erlauben, dagegen möchte ich einige Vermuthungen über die Homologien der armartigen Bildungen, wie sich dieselben bei der Rekapitulation meiner Beobachtungen ergeben, nicht zurückhalten.

An den Hydroidpolypen kennen wir bis jetzt drei mit Rücksicht auf die von der Stützlamelle umschlossene Gewebslage verschiedene Formen von Armen: den hohlen von einer entodermalen Schicht ausgekleideten Arm der Gattung Hydra, den aus einem mehrschichtigen soliden Zellstrang gebildeten Arm der Gattung Tubularia und endlich den ebenfalls soliden aber nur aus einer Reihe axialer Zellen aufgebauten Arm der übrigen Polypen.

Es frägt sich nun, in welchem Verhältnisse stehen diese drei Armarten zu einander, sind dieselben von einander abzuleiten, oder entstammen sie ursprünglich verschiedenen Bildungen. Im Allgemeinen wird angenommen, es sei der hohle Arm der Hydra das ältere Verhalten und es seien die übrigen Arme der Hydroidpolypen von dieser Form abzuleiten. Der erste Theil dieser Annahme scheint mir keinen Zweifel zuzulassen, da er den denkbar einfachsten Vorgang, den man so oft beobachten kann, nämlich die Entwickelung sekundärer Räume durch einfache Austülpungen schon vorhandener primärer als den älteren Vorgang annimmt und sich auf Greeff's armlose Protohydra[1] berufen kann, dagegen lassen sich wohl berechtigte

[1] Ich darf hier wohl darauf aufmerksam machen, dass Greeff seine Protohydra längere Zeit gezüchtet und wiederholt Fortpflanzung durch einfache

Einwände gegen den zweiten Theil dieser Annahme, gegen eine allgemeine Ableitung der soliden Armformen von dem hohlen Arm geltend machen. Eine solche Ableitung scheint mir nur für den Arm von Tubularia erlaubt. Dort konnte ich an dem basalen Theil der Arme dreimal Stellen konstatiren, welche vollständig den bei Hydra bestehenden Verhältnissen entsprachen. Daran schloss sich ein längerer Abschnitt, wo durch Streckung der Zellen nach dem Armcentrum das Lumen vollständig geschlossen war. Wo, wie das bei fast allen Exemplaren der Fall war, der Arm keine hohle Stelle zeigte, war sein ganzer unterer Theil in der letzt beschriebenen Weise gebildet. Im weitaus größeren weiteren Verlauf des Armes, erschien jede axiale Zelle der Quere nach durch sein ganzes Lumen gelagert. Es sind somit hier Verhältnisse gegeben, welche uns an einem und demselben Arm schrittweise demonstriren, wie die Entwickelung des mehrschichtigen soliden Armes von dem hohlen Arm der Hydra stattgefunden haben kann.

Man kommt in Verlegenheit, wenn man nun in gleicher Weise von dem Hydraarm den soliden Polypenarm mit einer Reihe axialer Zellen ableiten, oder diesen Arm mit demjenigen von Tubularia phylogenetisch verbinden will und wird sich daher gern nach anderen Ausgangspunkten umsehen. Ich möchte die Aufmerksamkeit auf die Sarcostyle lenken.

Die Sarcostyle erscheinen eben so wie die Arme der Hydra als Ausstülpungen eines schlauchförmigen Körpers, dass derselbe hier zuweilen sehr langgestreckt und als Hydrophyton verzweigt erscheint, ist wohl von untergeordneter Bedeutung. Wichtiger ist die Verschiedenheit, welche zwischen diesen beiden Bildungen schon bei deren Anlage besteht. Der Hydraarm erscheint gleich bei seiner Anlage hohl, der Sarcostyl von Anfang an solid und scheint gebildet zu werden, indem sich bei seiner Ausstülpung die entodermalen Zellen zwischen einander schieben. Auf diese Weise kommt hier eine Bildung zu Stande, welche sich von dem soliden Arm nur durch den Mangel eines vollständigen Abschlusses durch die Stützlamelle gegen den Gastralraum, durch geringere Festigkeit der axialen Zellen und eine größere Beweglichkeit des Ektoderms unterscheidet. Um

---

Quertheilung an derselben beobachtet hat, dass also die mir gegenüber wiederholt im Gespräch mit Fachgenossen geäußerte Vermuthung, es handle sich hier wohl nur um eine gewöhnliche Hydra, welche die Arme verloren, nicht berechtigt ist.

so wichtiger ist es, dass andere Übereinstimmungen vorkommen, wie die von Sars (43) bei Ophiodes beschriebenen Sarcostyle, welche vollständig geknöpften Armen, gleichen, und die bis jetzt nur an den Armen nachgewiesenen Stiftzellen (wenn ich die bereits erwähnte Beobachtung Semper's bei Aglaophenia Philippina richtig gedeutet habe) an den Sarcostylen auftreten. Die Schwierigkeit für eine ganz befriedigende Durchführung dieses Vergleiches liegt darin, die Zwischenform zwischen den zerstreuten Sarcostylen und dem geschlossenen Armwirtel eines Hydranthen einer Plumularide aufzufinden. Es ist misslich Hydranthenformen von Gemmaria oder Cordylophora dazwischen zu schieben und man wird wohl verlangen können diesen Übergang bei den Plumulariden selbst vollzogen zu sehen, ich zweifle aber nicht, dass die genaue Prüfung auch diese Übergänge hier auffinden lassen wird; als Beginn davon lassen sich wohl die zweiarmigen Sarcostyle mancher Aglaophenien deuten.

Zum Schluss seien hier noch die wenigen, aber immerhin interessanten Beobachtungen, die ich zur Kenntnis der Stockbildung hinzufügen konnte, angeführt. Bekanntlich existiren unter den bis jetzt bekannten Hydroidpolypen nur wenige Formen, bei welchen es nicht zur Stockbildung kommt. Zu diesen gehören alle Hydraarten und Schulze's Thiarella singularis (47). Übergänge zwischen diesen Formen und den vollkommenen Stockbildungen finden sich einzeln. Es ist dahin zu rechnen die Hydra rhaetica des Silsersees, bei welcher nach Asper (4) das an der Basis des Mutterthiers knospende Tochterthier sich gar nicht oder nur selten loszulösen scheint, ferner Perigonimus vestitus, bei welchem die neuen Hydranthen für gewöhnlich aus dem gemeinsamen Stolonen aber auch zuweilen aus dem Metastom eines schon vorhandenen Hydranthen des Stockes hervorsprossen und im letzteren Fall dann wohl vom Mutterthier und damit vom Stock sich ausnahmsweise loslösen. Zu diesen seltenen Erscheinungen unvollkommener Stockbildung gehört auch jenes für Tubularia von mir berichtete Verhalten, wo ein Hydranth nicht durch Ablösen aber durch Absterben des verbindenden lebendigen Gewebes den Zusammenhang mit dem Mutterstock verliert.

Ob in dem von mir bei Anisocola halecioïdes als Stützsäule beschriebenen Theile des Stockes und jener Verschmelzung einer größeren Anzahl anfänglich getrennter Perisarcröhren zu einem einheitlichen Perisarcrohre, wie ich das bei Isocola frutescens schilderte, eine Verschmelzung verschiedener Stöcke, und bei Anisocola

halecioïdes sogar eine Differenzirung dieser verschiedenen Stöcke für verschiedene physiologische Aufgaben stattgefunden hat, mag vorläufig dahingestellt bleiben.

Anhangsweise seien hier auch noch einige Bemerkungen darüber erlaubt, in wie weit meine histiologische Untersuchung der Hydroidpolypen Material für oder gegen die Vergleichung dieser Organismen mit den fossilen Graptolithen bietet. Man könnte nämlich geneigt sein, das von mir bei Anisocola halecioïdes geschilderte Verhalten jenes dem hydranthentragenden Stämmchen als Stützsäule dienenden Perisarcrohres als ein neues Argument für die auch von Allman (1) vertretene allernächste Verwandtschaft zwischen den Graptolithen und den Hydroidpolypen zu verwerthen, indem man die Achse der Graptolithen auf jenes Stützrohr zurückzuführen versuchte, und man wird um so eher geneigt sein, zu diesem Vergleich zu greifen, weil die früher nach dieser Richtung verwerthete Rhabdopleura nunmehr als Bryozoë erkannt ist, damit aber die hornige Achse der Graptolithen wieder kein Analogon mehr bei den Hydroidpolypen hat. Wollte man die da und dort vorliegenden Befunde in diesem Sinne mit einander verknüpfen, so würde man sowohl bei den monoprinoïden als auch bei den diprinoïden Graptolithen das Vorhandensein einer der Stützsäule von Anisocola halecioïdes ähnlichen Bildung annehmen, durch vollständiges Schwinden des Coenosarcs der Stützsäule und enge Verschmelzung des übrig gebliebenen Perisarcs mit demjenigen des hydranthentragenden Stämmchens würde ein monoprinoïder Graptolithenstock entstanden sein, während bei einem diprinoïden Graptolithenstock das von Nicholson (41) beschriebene längslaufende Lumen der Scheidewand den Rest des Coenosarcs der Stützsäule, welcher hier zwei hydranthentragende Stämmchen angeschmiegt waren, vorstellen könnte. Es würde also ein monoprinoïder Graptolithenstok entsprechen einer Stützsäule und einem hydranthentragenden Stämmchen, ein diprinoïder Stock einer Stützsäule und zwei hydranthentragenden Stämmchen.

Außer der Stützsäule könnte von meinen Befunden auch noch die schollenartige Ausbreitung des Perisarcs zwischen den Stolonen, wie ich das bei Coryne Graeffei beschrieben habe, verwerthet und eine Vergleichung mit der ähnlichen Bildung des Dichograptus octobranchiatus Hall (58) aus dem unteren Silur Canadas versucht werden.

Neben diesen neugewonnenen Vergleichspunkten für die Gerüste der Hydroidpolypen und Graptolithen könnte auch Einiges aus der neueren Physiologie der Ernährung hier vorgebracht werden. ALLMAN hat nämlich ganz richtig darauf aufmerksam gemacht, dass die Kelche der Graptolithen nur den Sarcotheken aber nicht den Hydrotheken der Hydroidpolypen verglichen werden könnten, weil alle bekannten Hydrotheken an ihrem Grunde durch ein Septum gegen das Lumen des Hydrophyton verengert seien, alle Graptolithenkelche eben so wie die Sarcotheken der lebenden Hydroidpolypen aber dieses Septums entbehrten. ALLMAN (3) nahm daher an, die Graptolithen hätten keine Hydranthen, sondern nur Sarcostyle besessen und war wohl um so eher geneigt sich einer solchen Vorstellung zu überlassen, weil er die Sarcostyle als ungeformte Protoplasmamassen betrachtete, welche durch ihre Pseudopodien mit an der Nahrungsaufnahme für den Stock theilnehmen konnten, und es war ganz verlockend Polypenformen anzunehmen, wo dieses Geschäft ausschließlich von den Sarcostylen besorgt wurde und damit eine Art Vermittlung zwischen der Ernährungsweise der niedrigsten Protozoen und höheren Coelenteraten gegeben war.

Es wäre nicht berechtigt aus der nunmehr erbrachten zelligen Struktur der Sarcostyle Argumente gegen jene ALLMAN'sche Ansicht von der Möglichkeit einer Ernährung ausschließlich durch Sarcostyle zu schöpfen. Denn nach den Untersuchungen von F. E. SCHULZE (49) muss für embryonale Zustände von Spongien eine solche Nahrungsaufnahme durch äußerliche geschlossene Gewebslagen hindurch stattfinden und nach experimentellen Versuchen KRUKENBERG's ist es bei ausgebildeten Spongien das Ektoderm, welches angelegte Fibrinflocken verdaut, während durch den Schwammkörper hindurchgezogene Fibrinflocken gar nicht angegriffen werden. Endlich darf ich hier auf das eigenthümliche Verhalten bei Anisocola halecioïdes hinweisen, wo eine vollständige Umkehr der physiologischen Verrichtungen von Ektoderm und Entoderm stattgefunden, indem dort das Coenosarc der Stützsäule nur dadurch ernährt wird, dass sein Ektoderm mit demjenigen des hydranthentragenden Stämmchen in Verbindung ist, also das Entoderm hier durch Vermittlung des Ektoderms die Nahrung empfängt. Beiläufig sei hier bemerkt, dass ich KRUKENBERG (31) beistimme, wenn derselbe die Angaben über das bekannte Umkehrungsexperiment der Hydra von TREMBLEY, trotz der widersprechenden gleichen Versuche aus jüngster Zeit mit allen daran sich knüpfenden Angaben TREMBLEY's für möglich hält, man

darf zu dem Versuch aber nicht die scheinbar geeignetste größte Form, nämlich nicht H. vulgaris wählen, weil deren Ektodermzellen eine zu dicke Cuticula besitzen.

Trotz aller dieser für die Hydroidpolypennatur der Graptolithen zu verwerthenden Thatsachen, möchte ich doch die gegnerische Ansicht über diese Organismenreste für die wahrscheinlichere halten. Die Gründe, welche mich dazu bestimmen, sind folgende:

Gegen die Identificirung der Stützsäule von Anisocola halecioïdes mit der soliden Achse der Graptolithen lässt sich einwenden, dass die letztere den kelchtragenden Theil des Stockes nach oben und unten weit überragt, während die erstere bedeutend niedriger als das hydranthentragende Stämmchen erscheint, der weiter von mir berücksichtigte Befund, die schollenartige Ausbreitung des Perisarcs bei Coryne Graeffei, wird wohl zur Unterstützung weiterer maßgebender Verhältnisse beitragen können, allein vermag derselbe aber nichts zu beweisen. Betrachtet man dann die Graptolithen selbst, so ist die von Richter (42) geschilderte, von dem Verhalten bei den Hydroidpolypen abweichende Schichtenbildung im Perisarc anzuführen. Während bei den Hydroidpolypen bei dem Nachweis mehrerer Schichten eine breite mittlere und eine schmale äußere und innere zu unterscheiden war, findet sich hier eine mächtige innere Schicht, welcher nach außen zwei dünne Lamellen aufgelagert sind. Bei den Hydroidpolypen wird ferner überall die ebenfalls von Richter geschilderte zierliche Ornamentirung der äußeren Oberfläche des Graptolithenskelettes vermisst, dagegen wurde wieder nirgends bei den Graptolithen jene Gliederung des Skelettes in eine Anzahl Folgestöcke, wie dieses bei Plumulariden so häufig zu konstatiren ist, aufgefunden.

Resumire ich alle vorgebrachten Argumente, so möchte ich doch lieber bei einer anderen Abtheilung der Coelenteraten als gerade bei den Hydroidpolypen die Graptolithen untergebracht wissen. Schließe ich Formen wie Rastrites Linaei Barr und Coenograptus gracilis Hall. (52), für welche mir die Foraminiferennatur am nächsten zu liegen scheint, aus, so möchte ich in dem größten Theil der Graptolithen den Octactinien nächstverwandte Organismen sehen, wie dieses bereits Geinitz gethan. Das Gerüst der einzelnen Formen ruft zu lebhaft die äußeren Formverhältnisse der Pennatuliden ins Gedächtnis. Es ist bei Vergleichung von Coelenteraten nicht von Bedeutung ob ein Skelettheil aus Kalk oder einer chitinartigen Substanz besteht, da sich diese beiden Substanzen selbst bei

nahe verwandten Organismen gegenseitig vertreten. Dort, wo aber chitinartige Substanzen an Stelle von Kalk oder Kieselbildungen treten, erscheinen sie auch zugleich zu einheitlicheren Massen verschmolzen. Man darf daher annehmen, dass ein lockeres Gefüge von Kalkgebilden der Cutis durch ein einheitliches chitiniges Gerüst ersetzt wurde. Durch ein solches lockeres Kalkgerüst und eine hornige Achse ist aber das chitinige Gerüst der Graptolithen bei den Pennatuliden vertreten, da dort nicht nur eine solide hornige Achse vorkommt, sondern auch feste Kelche in den von Köl-liker in den fleischigen Polypenkelchen nachgewiesenen Kalknadeln vorbereitet erscheinen. Giebt man diesen Vergleich zu, dann wird sowohl die über die Polypenkelche nach abwärts als auch nach aufwärts vorragende solide Achse der Graptolithen nicht unverständlich, da gegen eine Fortsetzung der soliden Achse über die Region der Polypen bei den Pennatuliden nichts einzuwenden ist. Als solche Pennatuliden mit hornigem Skelet würden die Graptolithen ein geeignetes Bindeglied zwischen den jetzt lebenden Pennatuliden und den Alcyoniden bilden können, zumal bei den letzteren eine Form, Cornularia, vorkommt, deren Polypen hornige, ohne ein basales Septum gegen den Stolonen abgeschlossene Kelche besitzen. Will man einwenden, die Kalkbildungen der Pennatuliden dürften bei Rekonstruirung der Graptolithenreste nicht so ohne Weiteres durch Hornbildungen ersetzt werden, dann würde ich der Deutung derselben als Hydroidpolypen doch immer noch die nach dem Zeugnis von Richter auch von R. Leuckart vertretene Bryozoennatur der Graptolithen vorziehen und zwar wegen der bei Rhabdopleura gegebenen hornigen Stützachse und der ornamentalen Verzierung der Oberfläche der Graptolithenreste, da chitinartige Bildungen solche nur aufzuweisen pflegen, wenn sie äußerlich und nicht wenn sie im Inneren eines Organismus angelegt sind.

Benutzte Litteratur.

1) Allman, J. G., A Monograph of the Gymnoblastic or Tubularian Hydroids. (Ray Society) Bd. I. 1871. Bd. II. 1872.

2) —— On the Structure and Terminology of the Reproductive System in Corynidae and Sertularidae. Annals and Magazine of natural history 1860.

3) —— On the occurence of amoebiform protoplasm and the emission of pseudopodia among the Hydroida. Annals and Magazine of natural history 1864.

4) Asper, Beiträge zur Kenntnis der Tiefseefauna der Schweiz. In: Zoologischer Anzeiger No. 53, 54.

5) Brandt, K., Über die morphologische und physiologische Bedeutung des Chlorophylls bei Thieren. In: Archiv f. Anat. u. Physiol. 1882.

6) Bütschli, O., Beiträge zur Kenntnis der Fischpsorospermien. In: Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. Bd. 35.

7) Chun, C., Die Natur und Wirkungsweise der Nesselzellen bei Coelenteraten. In: Zoologischer Anzeiger. No. 99.

8) Claus, C., Über Halistema tergestinum. In: Arbeiten aus dem zoologischen Institut der Universität Wien. 1878.

9) —— Beiträge zur Kenntnis der Geryopsiden- und Eucopidenentwicklung. Ebenda Bd. IV.

10) Ciamician, Über Lafoëa parasitica. In: Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. Bd. 33.

11) —— Über den feineren Bau und die Entwicklung von Tubularia mesembryanthemum. Ebenda B. 32.

12) Conn, H. W., Development of Tubularia cristata. In: Zoologischer Anzeiger No. 120.

13) Ebner, V. v., Untersuchungen über die Ursachen der Anisotropie organisirter Substanzen. Leipzig. 1882.

14) Engelmann, Th. W., Zur Physiologie des Ureter. In: Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie. Bd. II. 1869.

15) Fraipont, J., Recherches sur l'organisation histologique et le développement de la Campanularia angulata. In: Archives de Zoologie expérimentale VIII.

16) Foster, M. A., A Text book of Physiology. 1879.

17) Goette, A., Ein neuer Hydroidpolyp mit einer neuen Art der Fortpflanzung. In: Zoologischer Anzeiger No. 60.

18) Greeff, Protohydra Leuckarti Greeff. In: Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. 20.

19) Grobben, Über Podocoryne carnea. In: Sitzungsb. der Wiener Akademie. Bd. 1875.

20) Haeckel, E., Die Geryoniden. In: Jenaische Zeitschrift. Bd. II.

21) Hamann, O., Der Organismus der Hydroidpolypen. In: Jenaische Zeitschrift. Bd. XV.

22) Heider, A. v., Sagartia troglodytes, ein Beitrag zur Anatomie der Actinien. Sitzungsbericht der Wiener Akademie. Bd. 1877.

23) —— Cerianthus membranaceus Haime. Daselbst Bd. 1877.

24) Hertwig, O. u. R., Das Nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen. Leipzig. 1878.

25) —— Die Actinien. Jena. 1879.

26) Hertwig, R., Über den Bau der Ctenophoren. Jena. 1880.

27) Hincks, T., A history of the British hydroid Zoophytes. London. 1868.

28) —— On the Hydroid Lar Sabellarum and its reproduction. In: Annals and magazine of natural history. Bd. 1872.

29) —— Contributions to the history of the Hydroida. Ebendaselbst. Bd. 1872.

30) Jickeli, C. F., Der Bau der Hydroidpolypen. I. Über den histiologischen Bau von Eudendrium Ehrenb. und Hydra L. In: Morphol. Jahrbuch Bd. VIII.

31) Krukenberg, C. Fr. W., Grundzüge einer vergleich. Physiologie der Verdauung. In: Vergleichend-physiol. Vorträge II. Heidelberg. 1882.

32) Kleinenberg, N., Hydra. Eine anatomisch entwickelungsgeschichtliche Untersuchung. Leipzig. 1872.

33) —— Über Entstehung der Eier bei Eudendrium. In: Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. 35.

34) Kirchenpauer, G. H., Über die Hydroidenfamilie Plumularidae, einzelne Gruppen derselben und ihre Fruchtbehälter. I. Aglaophenia, II. Plumularia und Nemertesia. In: Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben von dem naturwissenschaftl. Verein zu Hamburg. 1872 u. 1876.

35) Koch, v., Mittheilungen über Coelenteraten. In: Jenaische Zeitschrift. Bd. 7.

36) Korotneff, A., Histologie de l'Hydra et de la Lucernaire. In: Archives de zoologie expérimentale. V. 1876.

37) —— Über anatomische, biologische und embryologische Beobachtungen an Hydra. In: Zoologischer Anzeiger. No. 52.

38) Kölliker, A., Anatomisch-systematische Beschreibung der Alcyonarien. In: Abhandlungen der Senckenberg'schen Gesellschaft. Bd. VII u. VIII. 1872.

39) Landois, L., Lehrbuch der Physiologie des Menschen, einschließlich der Histologie und mikroskopischen Anatomie. II. Auflage. Wien und Leipzig. 1881.

40) Mereschkowsky, On the mode of development of the tentacles in the genus Hydra. In: Annals and magazine of natural history. 1878.

41) Nicholson, H. Alleyne, Monograph of the British Graptolitidae. 1872.

42) Richter, R., Aus dem thüringischen Schiefergebirge. In: Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellschaft. Bd. 1871.

43) Sars, G. O., Bidrag til Kundskaben om Norges Hydroider. In: Saerskilt aftrykt af Vidensk. Selsk. Forhandlinger for 1873.

44) Schulze, F. E., Über den Bau und die Entwickelung von Cordylophora lacustris Allm. Leipzig. 1871.

45) —— Über den Bau von Syncoryne Sarsii und der zugehörigen Meduse Sarsia tubulosa. Leipzig. 1873.

46) —— Spongicola fistularis, ein in Spongien wohnendes Hydrozoon. Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. XIII.

47) —— Thiarella singularis, ein neuer Hydroidpolyp. In: Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 1876.

48) —— On the structure and arangement of the soft parts in Euplectella aspergillum. In: The voyage of H. M. S. Challenger.

49) —— Über den Bau und die Entwicklung von Sycandra raphanus. In: Zeitschrift für wissensch. Zool. Bd. 1875—76.

50) —— Die Familie der Spongidae. Ebendaselbst Bd. 32.

51) —— Die Gattung Spongelia. Ebendaselbst.

52) —— Die Gattung Hircinia und Oligoceras. Ebendaselbst Bd. 33.

53) —— Die Familie Aplysidae. Ebendaselbst Bd. 30.

54) Semper, C., Reisebericht. Ebendaselbst Bd. 13.

55) Studer, Th., Über Siphonophoren des tiefen Wassers. Ebendaselbst Bd. 31.

56) Weismann, A., Über den Ursprung der Geschlechtszellen bei Hydroiden. In: Zoologischer Anzeiger. No. 55, 61, 75, 77.

57) —— Über eigenthümliche Organe bei Endendrium racemosum Cav. In: Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. Bd. III.

58) Zittel, Carl A., Handbuch der Palaeontologie. München und Leipzig. 1880.

Erklärung der Abbildungen.

Auf allen Tafeln wiederkehrende Bezeichnungen.

ec Ektoderm,
en Entoderm,
ms dritte Körperschicht,
st Stützlamelle.

Die nachfolgenden Bezeichnungen für die verschiedenen Gewebselemente gelten auch für deren Kerne allein.

a Ektodermzelle,
b Entodermzelle,
c Cuticula,
d_1 Drüsenzellen aus dem Ektoderm,
d_2 Drüsenzellen aus dem Entoderm,
g Ganglienzellen,
m_1 Muskelfasern des Ektoderms,
m_2 Muskelfasern des Entoderms,
s Stützzellen,
n Nesselkapsel,
nz Nesselkapselzelle,
ne Nesselkapsel in Entwickelung,
gz Geißelkapselzelle,
sz Stiftzelle,
az axiale Zelle,
ez Eizelle,
p Perisarc,
in Inhaltskörper.

Die Angaben über Vergrößerung beziehen sich auf ein Mikroskop von R. Winkel in Göttingen.

Taf. XXV.

Alle Figuren beziehen sich auf Tubularia mesembryanthemum Allm.

Fig. 1. Längsschnitt, auf welchem der zweite Gastralraum durch das umgestülpte Entoderm in zwei Theile geschieden erscheint. (Osm. Pikrok.)
Fig. 2. Arm. Flächenbild. Das axiale Gewebe weggelassen. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. 6.)
Fig. 3. Arm. Längsschnitt. (Osm. Pikrok. Oc. 2. Obj. Im. C.)

Fig. 4. Ektoderm vom Metastom. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. 8.)
Fig. 5. Dessgleichen.
Fig. 6. Arm. Flächenbild. Drei Nesselkapselumhüllungen, nachdem die Kapseln herausgeschleudert und die übrigen Theile der Zelle rückgebildet. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. 6.)
Fig. 7. Ektoderm aus der unmittelbaren Nähe des Drüsenskranzes. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. 8.)
Fig. 8. Ganglienzelle vom Arm. (Hertwig'sche Isolationsflüssigkeit, Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)
Fig. 9. Ganglienzellen vom Arm. Flächenbild. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)
Fig. 10. Dessgleichen.
Fig. 11. Dessgleichen.
Fig. 12. Zelle aus dem Ektoderm des Armes, zweifelhafter Natur. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)
Fig. 13. Nesselkapselzelle, aus welcher die Nesselkapsel bereits herausgeschleudert wurde. (Müller'sche Flüssigkeit. Haematoxylin. Oc. 2 Obj. Im. C.)
Fig. 14. Nesselkapselzelle. (Müller'sche Flüssigkeit. Haematoxylin. Oc. 2 Obj. Im. C.)
Fig. 15. Dessgleichen.
Fig. 16 u. 17. Nesselkapselzellen mit Ganglienzellen in Verbindung. (Müller'sche Flüssigkeit, Haematoxylin. Oc. 2 Obj. Im. C.)
Fig. 18. Eiförmige Nesselkapseln. (Oc. 2 Obj. Im. C.)
Fig. 19. Ein Stück des Drüsenzellenkranzes. Die unteren Theile fortgelassen. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. 8.)
Fig. 20. Stützzelle. (Hertwig'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. 8.)
Fig. 21. Drüsenzelle. (Hertwig'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. 8.)
Fig. 22. Arm an seinem unteren Theil. Querschnitte. Halbschematisch.
Fig. 23. Stelle aus dem Hydrocaulus, wo das Ektoderm zu verhärten beginnt und bereits Nesselkapselzellen zwischen Stützlamelle und Perisarc eingepresst erscheinen. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. 8.)
Fig. 24 u. 25. Flächenbild abgepinselter Stützlamelle vom zweiten Gastralraum. (Hertwig'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. 10 u. Im. C.)
Fig. 26. Ganze Lage der dritten Körperschicht auf dem Längsschnitt. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. 2.)

Taf. XXVI.

Fig. 1—10 Cladonema radiatum Dujard. Fig. 11—22 Coryne Graeffei Jick. Fig. 23—30 Gemmaria implexa Ald.

Fig. 1. Arm. Flächenbild. Von den Ganglienzellen nur noch die Kerne sichtbar. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. 8.)
Fig. 2. Flächenbild vom Nesselknopf des Armes. Die Kerne der Deckzellen nicht sichtbar, dagegen diejenigen der Stützzellen zu erkennen. Halbschematisch. (Osm. Pikrok.)
Fig. 3. Ektodermale Deckzelle mit eingelagerter Ganglienzelle vom Metastom. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)
Fig. 4. Stützzellen aus dem Nesselknopf des Armes. (Hertwig'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 5. Nesselkapselzelle, *b* das basale Ende des muskulösen Fortsatzes. (HERTWIG'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 6 u. 7. Ganglienzellen vom Arm. Flächenbild. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 8. Geißelkapselzelle vom zweiten Armwirtel. Flächenbild. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 9. Stiftzelle aus einem Nesselknopf des ersten Armwirtels. HERTWIG-sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 10. Bohnenförmige Nesselkapsel. (HERTWIG'sche Flüssigkeit Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 11. Ganglienzellen vom Arm. Flächenbild. (Osm. Haematoxylin. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 12. Flächenbild von einem Nesselknopf. (HERTWIG'sche Flüssigkeit. Halbschematisch.)

Fig. 13. Geißelkapselzellen vom zweiten Armwirtel. (HERTWIG'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 14. Dessgleichen. Flächenbild. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 15. Nesselkapselzelle mit angelagerter Ganglienzelle. (HERTWIG'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 16. Nesselkapselzelle, *b* aufgespaltene Cnidocilröhre. (HERTWIG'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 17. Nesselkapselzelle mit fixirter Kontraktionswelle der Kapselumhüllung. (HERTWIG'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 18. Nesselkapselzelle mit anliegender Ganglienzelle. (HERTWIG'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 19. Nesselkapselzelle. (HERTWIG'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 20. Zwei Nesselkapselzellen mit dazwischen liegender Stützzelle in halber Kontraktion. (HERTWIG'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 21. Stützzelle aus einem Nesselknopf. (HERTWIG'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 22. Bohnenförmige Nesselkapsel. (Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 23. Nesselknopf. Flächenbild. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. 8.)

Fig. 24. Flächenbild vom Metastom. (Osm. Pikrok. Oc. 2. Obj. Im. C.)

Fig. 25. Armstück. Flächenbild. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. 8.)

Fig. 26. Flächenbild vom Metastom. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. 6.)

Fig. 27. Nesselkapselzelle mit angelagerter Ganglienzelle. (HERTWIG'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 28. Nesselkapselzelle aus einem Nesselknopf. (HERTWIG'sche Flüssigkeit. Oc 2 Obj. Im. C.)

Fig. 29. Nesselkapselzelle mit bohnenförmiger Kapsel. (Osm. Pikrok., Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 30. Drüsenzellen aus dem Hypostom. (HERTWIG'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Taf. XXVII.

Fig. 1—9 Perigonimus Steinachi Jick. Fig. 10 Podocoryne carnea Sars. Fig. 11—20 Camponopsis sp.? Fig. 21—25 Lafoëa parasitica Ciam. Fig. 26—32 Campanularia coliculata Hinks.

Fig. 1. Ektoderm aus dem Metastom. Längsschnitt. (Osm. Alaunkarm. Oc. 2 Obj. 8.

Fig. 2. Isolirte embryonale Zellen aus dem interstitiellen Gewebe des Metastom. (Hertwig'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 3. Nesselkapselzelle mit angeschmiegter Ganglienzelle. (Hertwig'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.

Fig. 4. Nesselkapselzelle mit nervösem Ausläufer. (Hertwig'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 5 u. 6. Nesselkapselzellen. (Hertwig'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 7. Ganglienzellen von den Armen. Flächenbild. (Osm. Alaunk. Oc. 2 Obj. Im. C.

Fig. 8. Axiale Zelle mit zwei Kernen und Vakuolen im Protoplasma. Die Verdickung der Wandung nicht gezeichnet. (Osm. Alaunk. Oc. 2 Obj. 8.)

Fig. 9. Drüsenzelle aus dem mittleren Gastralraum. (Osm. Alaunk. Oc. 2 Obj. 8.)

Fig. 10. Ektodermales Flächenbild von einem Arm. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.

Fig. 11. Arm. Flächenbild von der Länge einer axialen Zelle. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 12. Arm. Optischer Längsschnitt. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 13, 14. 15. Nesselkapselzellen mit drei Formen von Nesselkapseln, Fig. 13 und 14 β überdies mit angeschmiegter Ganglienzelle. (Hertwig'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 16 u. 17. Flächenbilder von den Armen. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 18, 19, 20. Ektodermale Drüsenzellen, in Fig. 19 scheinbar Verbindung zwischen Drüsenzelle und Nesselkapselzelle. Flächenbilder. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 21. Ektodermales Flächenbild vom Arm. (Osm. Alaunk. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 22. Nesselkapselzelle. Flächenbild. (Osm. Alaunk. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 23. Gespaltener Arm. (Schematisch.)

Fig. 24. Axiale Zelle mit zwei gesonderten Zellleibern. (Osm. Alaunk. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 25. Rand der Hydrotheka. (Schematisch.)

Fig. 26. Stück eines axialen Zellstranges, die einzelnen Zellen von verschiedenem Aussehen. (Müller'sche Flüssigkeit, Haematoxylin, Schematisch.)

Fig. 27. Zelle aus dem Gastralraum, erfüllt mit rundlichen Körpern. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 28. Isolirte ektodermale Deckzelle vom Arm, deren Protoplasma durch

die Inhaltskörper ausgebuchtet erscheint. (MÜLLER'sche Flüssigkeit. Oc. 2. Obj. Im. C.)

Fig. 29. Ganglienzellen von den Armen. (MÜLLER'sche Flüssigkeit, Haematoxylin. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 30, 31. Nesselkapselzellen. (MÜLLER'sche Flüssigkeit, Haematoxyl. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 32. Ektodermaler Querschnitt von der Basis des Hydranthen, um die mächtige Entwicklung der Stützlamelle zu zeigen.

Taf. XXVIII.

Fig. 1—3 Campanularia coliculata Hincks. Fig. 4 Coryne Graeffei Jick. Fig. 5—8 Obelia plicata Hincks. Fig. 9 Anisocola setacea Ellis. Fig. 10—23 Anisocola halecioïdes Hincks var. Fig. 24 Isocola frutescens Lam. Fig 25 bis 28 Kirchenpaueria sp.?

Fig. 1. Arm. Flächenbild. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 2. Umrisse einzelner ektodermaler Inhaltskörper. (Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 3. Längsschnitt. Halbschematisch.

Fig. 4. Einzelner Hydranth mit hervorknospender Meduse.

Fig. 5. Optischer Längsschnitt vom Arm. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 6. Zwei Ganglienzellen. Flächenbild. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 7. Optischer Längsschnitt von der Basis des Hydranthen. Halbschematisch. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. 2.)

Fig. 8. Noch nicht vollständig vom Perisarc geschlossenes Ende eines Hydrocladiums. Optischer Längsschnitt. Halbschematisch. (Osm. Pikrok. Oc. 2. Obj. 4.)

Fig. 9. Flächenbild vom Metastom eines Hydranthen. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 10. Flächenbild eines zum Theil abgepinselten Armes. (MÜLLER'sche Flüssigkeit, Haematoxylin. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 11. Axiale Zellen vom Grunde zweier benachbarter Arme. (Osm. Pikrok. Halbschematisch.)

Fig. 12. Optischer Längsschnitt eines Sarcostyls und der zugehörigen Sarcotheca. (MÜLLER'sche Flüssigkeit, Haematoxylin. Halbschematisch.)

Fig. 13. Optischer Längsschnitt vom Arm. (Osm. Pikrok. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 14. Abpinselungspräparat vom Arm. (MÜLLER'sche Flüssigkeit, Haematoxylin. Oc. 2 Obj Im. C.)

Fig. 15. Dessgleichen. Nesselkapselzellen und Ganglienzelle. (MÜLLER'sche Flüssigkeit. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 16—20. Nesselkapselzellen. (MÜLLER'sche Flüssigkeit, Haematoxylin. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 21. Abpinselungspräparat. Ganglienzellen. (MÜLLER'sche Flüssigkeit, Haematoxylin. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 22. Entwickelungsstadium einer Nesselkapsel. (MÜLLER'sche Flüssigkeit, Haematoxylin. Oc. 2 Obj. Im. C.)

Fig. 23. Optischer Längsschnitt durch den hydranthentragenden Stamm und die damit verbundene Stützsäule. Schematisch.

Fig. 24. Flächenbild vom Stamm. Halbschematisch.

Fig. 25. Optischer Längsschnitt vom Ektoderm des Coenosarcs, um die Inhaltskörper zu zeigen.

Fig. 26. Optischer Längsschnitt durch den Stamm. Schematisch.

Fig. 27. Optischer Längsschnitt durch ein Stück Perisarc vom Stamm und vom Hydrocladium. *Sep* Sarcocope, *Set* Sarcotheca.

Fig. 28. Stelle des Stammes, an welcher ein Hydrocladium entspringt und wo sich drei Sarcostyle *Sc* finden.

Fig. 29. Ophiodes parasitica. Kopie nach Sars l. c. t. IV f. 8.

Fig.

Fig. 21.

Fig. 5

a

g

cz ?

Fig. 14.

Fig. 8.

a a

g

st

Fig. 15

Fig. 19

a

b

c

Fig. 11

Fig. 12.

Fig. 6.

a

m_1

q

nz

Fig. 18.

Fig. 23.

Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 14
Fig. 15
Fig. 16
Fig. 17
Fig. 18
Fig. 19
Fig. 20
Fig. 21
Fig. 22
Fig. 23
Fig. 24
Fig. 25
Fig. 26

Fig. 15.

Fig. 8.

Fig. 14.

Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 13.

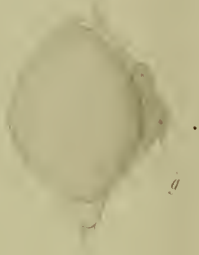

Fig. 29.

Fig. 27.

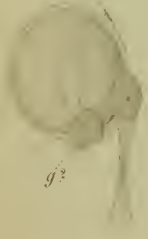

Fig. 21.

Fig. 26.

Fig. 22.

Fig 1
Fig 2
Fig 4
Fig 12
Fig 13
Fig 8
Fig 14
Fig 5
Fig 11
Fig 16
Fig 17
Fig 18
Fig 15
Fig 3
Fig 6
Fig 20
Fig 7
Fig 19
Fig 27
Fig 29
Fig 30
Fig 28
Fig 21
Fig 26
Fig 10
Fig 25
Fig 22

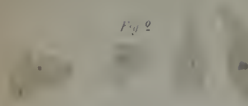
Fig. 2

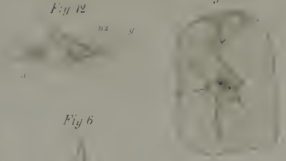
Fig. 8

Fig. 12

Fig. 10

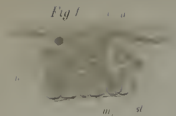
Fig. 1

Fig. 23

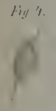
Fig. 4.

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 15.

Fig. 14

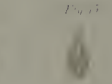
Fig. 13

Fig. 22

Fig. 9.

Fig. 7

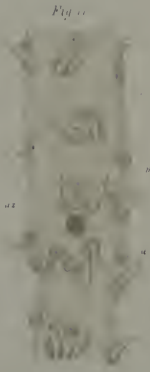
Fig. 11

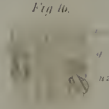
Fig. 16.

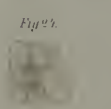
Fig. 24.

Fig. 25

Fig. 27

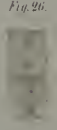
Fig. 26.

Fig. 21

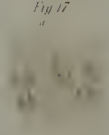
Fig. 17

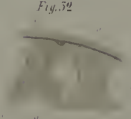
Fig. 32

Fig. 31

Fig. 28

Fig. 29

Fig. 18.

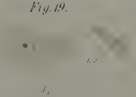
Fig. 19.

Fig. 20

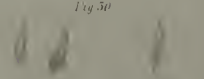
Fig. 30

Fig 15.

Fig 16

Fig 23.

Fig 10

Fig 5

Fig 13

Fig 14

Fig 17

Fig 18

Fig 19

Fig 1

Fig 21

Fig 22.

Fig 20

Fig 6

Fig 4.

Fig 29

Fig 5.

Fig 11

Fig 27

Fig 12

Fig 9

Fig 24

Fig 25.

Fig 26

Fig 2

Fig 28

Fig 8.

Fig 7.