

Wie sich bei den diesjährigen (1894er) Forschungen im Gr. Plöner See durch die speciell darauf gerichteten Studien des Herrn Dr. S. Strodttmann herausgestellt hat, ist das Plankton in den Seebezirken von gleicher Tiefe in annähernd gleichförmiger Vertheilung zu finden. Dagegen treten sofort Unterschiede hervor, wenn die Tiefen ab- oder zunehmen. Dr. Strodttmann hat in dieser Beziehung Differenzen bis zum Vierfachen innerhalb des nämlichen Sees ermittelt, je nachdem er bald in seichteren, bald in tieferen Bezirken quantitative Fänge ausführte³. Meine früheren Angaben über die ungleichförmige Vertheilung des Plankton im Gr. Plöner See erhalten also durch die Untersuchungen meines Herrn Mitarbeiters jetzt ihre exacte Erklärung.

5. Mittheilungen über Siphonophoren. I. Nesselzellen.

Von Dr. Karl Camillo Schneider, Neapel.

eingeg. 28. October 1894.

Die Ergebnisse von Untersuchungen an Siphonophoren während eines bis jetzt fast fünfmonatlichen Aufenthaltes an der Zoologischen Station in Neapel veranlassen mich zu folgender Mittheilung, da sie geeignet sind, die Angaben der zwei letzten, wichtigen Arbeiten über Nesselkapseln (siehe unten) zu vervollständigen und eine Kritik erlauben, die in Hinsicht auf recht zahlreiche, für Anatomie und Entwicklung maßgebende Punkte dringend nothwendig erscheint. Trotzdem würde ich mit der Veröffentlichung bis zur Vollendung meiner, auch andern Fragen geltenden, Untersuchungen an Siphonophoren gewartet haben, wären diese Befunde nicht völlig abgeschlossene, während jene vielleicht erst über Jahr und Tag gedruckt werden dürften; wären außerdem einige der unterlaufenden Irrthümer der zwei Publikationen nicht alte, eingerostete, mit denen endlich aufgeräumt werden muß, und einige andere ganz neue, in so schroffem Gegensatz zu alten That-sachen stehende, daß sie sofort wieder ausgemerzt zu werden verdienen. Die beiden in Frage stehenden Arbeiten sind: Chun, die Monophyiden¹ und Murbach, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie und Entwicklung der Nesselorgane der Hydroiden²; bei einfacher Anführung der Autornamen im Text sind stets diese gemeint, während andere Arbeiten beider Autoren, ebenso wie die übrige Litteratur in

³ Vgl. hierüber den soeben erschienenen dritten Forschungsbericht der Plöner Biolog. Station, 1895. R. Friedländer & Sohn, Berlin.

¹ C. Chun, Die canarischen Siphonophoren, II. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft 18. Bd.

² L. Murbach, loco cit. Archiv für Naturgeschichte 60. Jahrgang, 1. Bd.

Anmerkungen näher characterisiert sind. Von letzterer beschränke ich mich auf einige wenige Arbeiten, da ich in meinen früheren Untersuchungen^{3,4} schon zu ihnen Stellung genommen habe. Zu- vörderst erlaube ich mir noch, dem sächsischen Ministerium des Cultus für Bewilligung des Arbeitsplatzes, wie dem Ministerium des königlichen Hauses für Gewährung eines reichlichen Stipendiums meinen ehrerbietigen Dank auszusprechen.

Eine Hauptdifferenz in den Ansichten über die Entstehung der Nesselkapseln nebst Schlauches finde ich nicht allein darin, ob der Schlauch innerhalb der Kapsel (Möbius⁵, Bedot⁶, Chun) oder außerhalb (Jickeli⁷, Nußbaum⁸, Zoja⁹, ich¹⁰, Murbach) entsteht, sondern auch in Hinsicht auf die Anlage der Kapsel selbst. Die Zahl der verschiedenen Ansichten ist hier eine beträchtliche; ursprünglich (Möbius) wurde angenommen, daß die Kapsel als secrethaltiges Bläschen im Protoplasma interstitieller (subepithelialer) Zellen auftritt, in welches ein Protoplasmazapfen einwächst, aus dem der Faden hervorgeht (Bedot, ich in meiner früheren Arbeit¹¹), oder in welches der Faden nach seiner Fertigstellung außerhalb im Protoplasma eingestülpt wird (Jickeli, Nußbaum, Zoja, ich in meiner späteren Arbeit¹⁰). Ganz anders meinen jedoch Chun und Murbach. Sie vereinigen sich in der Deutung des sonst als Secretbläschen erachteten hellen Raumes in der Zelle als einer Bildung, die gar nichts mit der Kapselanlage zu thun habe; nach Chun wächst, wie bei Bedot, ein Protoplasmazapfen (Cnidoblast) in eine Vacuole, aus dem sowohl Kapsel wie Schlauch hervorgehen, nach Murbach ist der »Kapselkeim« als kleines Stäbchen eher da als der helle Raum (Secret) und wächst aus dem Bereich des letzteren heraus in das den Kern umgebende Protoplasma in Windungen hinein, die den Schlauch darstellen. Diese Unterschiede in Hinsicht auf die Deutung des hellen Raumes als Kapselanlage, Vacuole oder Secretraum anderer

³ K. C. Schneider, Histologie von *Hydra fusca*, Arch. f. mikr. Anat. 35. Bd.

⁴ K. C. Schneider, Einige Befunde an Coelenteraten, Jenaische Zeitschrift 27. Bd.

⁵ Möbius, Über Bau, Mechanismus und Entwicklung der Nesselkapseln. Abh. d. naturwiss. Vereins zu Hamburg. 1866.

⁶ Bedot, Recherches sur les cellules urticantes. Recueil zool. suisse. Tom 4. 1888.

⁷ Jickeli, Über histol. Bau von *Eulendrium r.* und *Hydra*. Morph. Jahrb. 8. Bd. 1882.

⁸ Nußbaum, Über Theilbarkeit der leb. Materie II. Arch. micr. Anat. 27. Bd. 1887.

⁹ Zoja, Alcune ricerche sull' *Hydra*. Bollet. scientif. Anno XII. 1890.

¹⁰ Schneider, Histologie von *Hydra*, loco cit.

¹¹ Schneider, Einige Befunde etc., loco cit.

Art (siehe unten) lassen sich nun leicht erklären, sie wurden veranlaßt durch Betrachtung von lebendem und von gut oder schlecht conserviertem Material.

Mit keinem Wort finde ich bei Chun und Murbach die Veränderungen der lebenden Jugendformen von Nesselzellen bei Zusatz von Reagentien erwähnt, vielmehr beschreiben und zeichnen beide Autoren Gebilde von solch bizarren Formen (Chun, Tafel XII Fig. 18, 19 und Murbach, Taf. XII Fig. 20), daß von vorn herein schwere Bedenken gegen deren Auffassung als normale geltend gemacht werden müssten. Nach Chun soll die Vacuole nie ganz verschwinden, wesshalb auch die fertige Nesselkapsel leicht aus der Bildungszelle bei Maceration herausfällt; warum bleibt dann aber die Kapsel zumeist in der Zelle stecken, wenn am lebenden Thier der Faden unter gewiß nicht unbeträchtlichem Ruck ausgeworfen wird? Murbach läßt aus der hellen, die Kapselanlage umgebenden Masse die äußere Kapselwandung hervorgehen; da er nun die Einstülpung des Schlauchs in die Kapsel durch Abgabe von Wasser aus dieser in den hellen Raum hinein vollziehen läßt, so muß letzterem vorher vom Protoplasma aus erst Wasser entzogen werden, das dann auf genannte Weise ersetzt wird, und schließlich wieder in's Protoplasma abfließt, weil sich der Hof verdichtet. Das klingt etwas zu compliciert, als daß man es ohne Weiteres glauben möchte, auch hat es Murbach nicht beobachtet. Ich habe an schlecht conserviertem Material die gleichen Zellen mit verzerrten, bizarren Kapselanlagen gesehen, dagegen auch lebende Thiere und sehr gut conservierte genau studiert und alle Übergänge zwischen den Bildern der verschiedenen Autoren gesehen, und kann auf das Bestimmteste erklären, daß der in der interstitiellen Zelle auftretende helle Raum in toto der Kapselanlage entspricht, wie ich es ja auch schon von jeher angenommen habe, und daß in diesen der außen angelegte Faden eingestülpt wird.

Das Gesagte gilt für alle bis jetzt von mir untersuchten Kapselarten von *Forskalia contorta*, *Velella spirans*, *Porpita mediterranea* und *Carmarina hastata*, Unterschiede in der Entwicklung liegen nur vor betreffs der Größe und Form der Kapseln wie des Schlauches. In meiner ausführlichen Arbeit werde ich trotzdem Zeichnungen von den verschiedenen Arten geben, hier genügt zur einfachen Darlegung des Bildungsmodus im Großen und Ganzen, wenn ich hauptsächlich von den Zellen mit großen ovalen Kapseln, wie sie fast übereinstimmend bei den vier Species vorkommen, spreche. Schon an den indifferenten, interstitiellen Zellen der Bildungsstätten läßt sich eine verschiedene Conservierung oft bemerken, einmal sind sie rund, mit glatten Contouren, nur schwach im Protoplasma gefärbt, dagegen mit

deutlich abgehobenen Chromatinkörnern und Nucleolus im bläschenartigen Kern, der fast die ganze Zelle erfüllt; dann wieder erscheinen sie als kleinere, unregelmäßige, dunkelroth von Picrocarmin tingierte Gebilde, darin nur der Nucleolus sich besonders markiert. Ein Vergleich mit dem lebenden Thiere lehrt, daß erstere Formen die normalen sind. Ich muß hier bemerken, daß man bei aufmerksamem Zuschauen schließlich an lebenden Thieren recht gut sehen lernt und daß diese, um gute Bilder conservirter Nesselzellen zu liefern, nur gerade fixiert, nicht aber gehärtet werden dürfen, da die jungen Nesselkapseln sehr rasch, wie sie das auch im Leben zu einer bestimmten Zeit thun (siehe unten), Flüssigkeit austreten lassen, dabei zusammenschrumpfen, so daß sie wie kleine Stäbchen, Zapfen, Keulen von mehr oder weniger seltsamen Umrissen in den eigentlichen Kapselraum hineinragen. Gegen Ch u n's abfällige Kritik meiner 1891 in einer kurzen Mittheilung¹² geschilderten Befunde will ich nur bemerken, daß ich auch die jungen Nesselknöpfe studiert und hier genau die gleiche Bildungsweise wie an der basalen Ectodermverdickung des Polypen (von Ch u n Basalmagen genannt) gefunden habe.

Die indifferenten Zellen des Basalwulstes junger Polypen oder was diesen entspricht, die Zellen der jüngsten Nesselknöpfe lassen im Kern entweder einen deutlichen Nucleolus nebst winzigen Chromatinkörnern oder mehrere größere Körner neben den kleineren erkennen, nie aber ein Gebilde, das ich mit dem im Kern entstehenden Kapselkeim Murbach's vergleichen könnte. Meiner Ansicht nach ist letzterer identisch mit einer geschrumpften Kapselwandung; darauf deutet schon die Angabe Murbach's, daß er »an einem Ende das Aussehen eines Schraubengewindes« hat, was durch Schrumpfung sich sehr einfach erklärt, von Murbach auch nicht weiter berücksichtigt wurde. Ganz sicher überzeugt man sich aber davon durch die Beobachtung von gar nicht, nur wenig, bis sehr stark geschrumpften Kapseln an verschieden gut conserviertem Material, die je kleiner um so intensiver gefärbt sind. Der Kapselraum erscheint in Wirklichkeit als ein rundliches oder längliches Bläschen in den jüngsten Entwicklungsformen und schmiegt sich dem Kern innig an. Meist hält man ihn für kleiner als er in der That ist, des gekrümmten Verlaufes wegen, jedenfalls ist er immer größer als der Nucleolus, von dem er sich auch durch geringeren Glanz wesentlich unterscheidet. Sein dünneres Ende liegt stets dicht oder nahe bei dem Kern, wie Murbach sehr richtig beobachtete, und nach einigem Wachsthum läßt sich bereits auch die Fadenanlage und zwar, wie Murbach ebenfalls constatirte,

¹² Schneider, Einige histolog. Befunde an Coelenteraten. Zool. Anz. 1891.

immer im Umkreis des Kerns beobachten. Zweifellos deutet diese Lagerung auf eine Abhängigkeit der Kapselbildung von den Ernährungsvorgängen, also vom Kern, dem Ernährungscentrum hin; ich erachte es sogar für wahrscheinlich, daß das Secret von dem großen, bläschenartigen Kern, nicht von dem Minimum von zuerst vorhandenem Protoplasma abgeschieden wird. Eine Anlage der Kapsel selbst aber als glänzendes Stäbchen, womöglich als Theil des Nucleolus, im Kern konnte ich auf keine Weise ermitteln.

Daß in der That der Kapselkeim *Murbach's* (*Cnidoblast Chun's*) keine normale Bildung ist, ergibt schon ein Vergleich der Wandung des hellen Hofs (*Murbach, Vacuole Chun's*) mit der des Bläschens, wie es *Nußbaum* als erste Anlage der Kapsel zeichnet (Taf. XIII Fig. 16) und ich an guten Praeparaten stets beobachtete; im ersten Fall sieht man weiter nichts als eine Lücke im Protoplasma von größerem oder geringerem Umfang, im anderen Fall jedoch eine deutlich doppelt contourierte Membran und deren Reflexerscheinungen gegen die einfallenden Lichtstrahlen. Noch ein anderes Moment ist höchst charakteristisch: der Kapselkeim erscheint stets intensiv gefärbt und späterhin, wie *Murbach* meint, grobkörnig; das Gleiche beobachtete auch ich an geschrumpften Kapseln, dagegen die gut conservierten geben sich als lichte Bläschen ohne deutliche Structur. Auch betreffs des Schlauches ist das Aussehen ein sehr verschiedenes, da bei guter Erhaltung jener einer abgeschlossenen Röhre gleicht; im anderen Falle sieht man aber nur helle Streifen zwischen kräftig glänzenden Protoplasmaringen, die die *Hertwigs*¹³ und *Chun* für Verdickungen der Zellmembran hielten, und letztere zerfallen oft hier und da, so daß an eine große Solidität des Schlauches nicht gedacht werden kann. Es ist jedoch in der That möglich, daß sowohl Kapsel wie Schlauch zuerst als von Secret erfüllte Lücken im Protoplasma ohne solide Abgrenzung auftreten, wie ich das in meinen »Untersuchungen über die Zelle«¹⁴ für manche, sogenannte Vacuolen im Protoplasma wahrscheinlich machte; daraus würde zu folgern sein, daß die Kapselwandung wie die des Schlauches erst später durch Verklebung von Protoplasmafasern entsteht (siehe Arbeit: Einige histolog. Befunde etc.). Auch *Murbach* fand, daß der Schlauch außerhalb der Kapsel weniger fest sei als innerhalb, ebenso stimme ich ihm darin zu, daß die jüngeren Umgänge jenes dem Kerne näher sind als die älteren; dagegen finde ich auch die jüngsten gleich dick den ältesten, vom Kern am weitesten

¹³ O. u. R. Hertwig, Das Nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen. 1878.

¹⁴ K. C. Schneider, loco cit. Arbeiten des zool. Instituts zu Wien. 9, Bd. 1891.

entfernten, und im jedenfalls weitest fortgeschrittenen Fall der Schlauchbildung 10 Windungen (oder $9\frac{1}{2}$) im Umkreis des Kernes, wenn auch nicht in einer Ebene und nicht bloß 6, wie Murbach will. Von Wiederhaken ist bis unmittelbar nach der Einstülpung nicht die Spur wahrnehmbar, ich muß entschieden Murbach's Angabe bestreiten, daß sie »sich spät als nach hinten gerichtete Fortsätze« entwickeln; ihre Bildung erfolgt bei den von mir beobachteten großen ovalen Kapseln erst im Inneren der Kapseln und auf eine höchst bemerkenswerthe Weise. Murbach hilft sich auch über die Thatsache, daß am außerhalb gelegenen Schlauch »weder die Spiralerhebungen (Härchen) des Endabschnittes, noch deutliche Wiederhaken nachzuweisen sind«, durch die Annahme »einer Art Überzug oder Bildungsmatrix des Schlauches« hinweg und compliciert die an sich schon complicierten Verhältnisse dadurch ganz bedeutend. Keiner der anderen Autoren, auch Chun nicht, weiß etwas Bestimmtes über die Wiederhakenbildung zu sagen, ich gab schon 1891 eine intracapsuläre Entstehung an und kann dies jetzt vollständig ergänzen. Zunächst erfolgt die Einstülpung derart, daß der Schlauch vom äußersten Ende aus — um Murbach's Worte zu gebrauchen — »eingesogen« wird, er tritt als ganz dünner, weil secretleerer, Faden, zusammengerollt zu einem dichten, glänzenden und sich stark tingierenden Klumpen, an dem die einzelnen Windungen oder Verschlingungen manchmal gar nicht zu erkennen sind, in die Kapsel ein, sinkt gegen deren Boden, erfüllt nach und nach, je nach seiner größeren oder geringeren Länge, einen bedeutenden oder kleinen Theil des Kapselinneren und legt sich einseitig (*Forskalia*) an die Wandung an, während der zuletzt eintretende dickere Anfangstheil im freien Raum seitwärts schräg herabsteigt. Der Anfangstheil markiert sich zuerst durch das Auftreten einer feinen, kurzen, stark glänzenden Spirale von dichten Windungen in seinen Wandungen; diese Spirale zeigen die folgenden Stadien verlängert, weiter, weniger eng gewickelt und ganz klar aus drei Zügen bestehend, die sich bei völliger Streckung des Anfangstheils bis zu einer nur ganz geringen Krümmung ausziehen und in Abschnitte zerfallen, die die einzelnen Wiederhaken (Borsten, Dolche, Stacheln) darstellen. Die Einstülpungsöffnung gleicht einem dreiarmligen Stern, deutet also schon auf eine Verdickung der Schlauchwand in drei Längslinien hin; ich stelle mir nun die Wiederhakenbildung derart vor, daß bei der starken Schrumpfung des in die Kapsel eintretenden Schlauchanfangstheils, die Hand in Hand mit einer Spiraldrehung geht, wie sie aus der spiralen Anordnung des erst außengelegenen Fadens nothwendig folgt, sich die Falten spiralig zusammenlegen, erst allmählich unter Verdickung und Festigung strecken und dann nach der Fertig-

stellung bis auf einen Ansatzpunkt von der Schlauchwand ablösen. Wenn, wie bei *Forskalia* an ausgeworfenen Nesselschläuchen zu sehen ist, außer drei größeren Wiederhaken drei wenig spiral verlaufende Züge feiner, langer und dicht beisammenstehender Dornen das dicke Basalstück bedecken, so muß eine Auflösung der Faltenverdickungen in mehrere Stifte angenommen werden.

Die Entwicklung der Wiederhaken aus drei, erst ganz im Längsverlauf geschlossenen, Spiralzügen in der Wand des eben erst eingestülpten Schlauches ist mit größter Schärfe sowohl am lebenden, wie am conservierten Thier zu beobachten und darf uns nicht Wunder nehmen, wenn wir die so beträchtliche Verengung des Fadenlumens bei der Einstülpung, die mit einer Verdichtung der Wand zusammenhängen muß, berücksichtigen. Ganz bestimmt ist ersichtlich, daß der Faden in der Kapsel vollständig leer ist, wie außer aus seinem jetzt wirklich fadenförmigen Aussehen auch aus der Beschaffenheit der Eintrittsöffnung in der Kapselwand hervorgeht. Es muß dies auch ganz natürlich wegen Mangels einer die Kapsel umgebenden flüssigen Substanz erscheinen; selbst wenn man wie Murbach eine letztere vorhanden glaubt, kann diese nicht in das Schlauchinnere gelangen, da ja das Schlauchende am Kern, im Protoplasma liegt, nicht an der Kapsel. Ich stimme vollständig bei, daß der die Einstülpung bewirkende Druck (siehe gleich Weiteres) durch das umgebende Medium, also durch das ja durchaus nicht solide, sondern aus flüssigen und festen Bestandtheilen gemischte Protoplasma, bewirkt wird; glaube aber, daß der Schlauch bei dem Zurückweichen des Secretes in seinem Inneren ganz collabiert. Auf keinen Fall stimme ich den Deutungen der nach Murbach vorhandenen beiden Secretarten als giftige (im Inneren des eingestülpten Schlauches) und als hydrostatisch wirkende (in der Kapsel) bei, wodurch die bis jetzt ganz allgemein angenommene Auffassung der Nesselapparate von Grund aus umgestoßen wird; auch der Erklärung des Einstülpungsvorgangs, so sehr ich mit dem Grundgedanken übereinstimme, kann ich im Einzelnen mich nicht anschließen, und nicht allein auf Grund anderer Beobachtungen, sondern auch weil der Gedankengang nicht unanfechtbar ist. Es läßt sich ganz genau feststellen, daß Einstülpung des Schlauches und das Auftreten einer homogenen, farblosen, scharf begrenzten Masse im Umkreis der Kapsel Hand in Hand gehen, daß, je vollständiger der Schlauch eingestülpt ist, desto bedeutender die Quantität jener, aus welcher sich später die äußere Kapselwand entwickelt. Nach Murbach soll dem, die Kapsel von Anfang an umgebenden, hellen Hofe Wasser entzogen werden, wodurch er sich verdichtet. Da aber nach ihm das Wasser vom Inneren der Kapsel her (durch Exosmose) ersetzt wird, so kann doch eine Ver-

dichtung nicht eintreten. Die seiner Ansicht nach aber nun gebildete äußere, feste Wand verhindert nun ein Nachgeben der Kapsel im Ganzen gegen den Druck, wie er nach Entziehung von Wasser von außen auf sie ausgeübt wird; da der Schlauch eine dünne, nachgiebige Stelle der Kapsel darstellt, so wird dagegen er durch den »negativen Druck« förmlich eingesogen. Daran ist unrichtig gedacht, daß die äußere Wand bereits verfestigt sein soll vor der Fadeneinstülpung, denn diese kann ja nur Schritt für Schritt dem Austreten von »Wasser« aus der Kapsel folgen, muß also vor Verdichtung des Hofes bereits zu Ende sein. Ich sehe überhaupt nicht ein, warum die Kapsel solid sein muß, um unter dem äußeren Drucke nicht zusammenzufallen; wenn durch die Kapsel rings Flüssigkeit austritt, so wird ein Druck auf diese sich dort äußern, wo dies nicht stattfindet, und das ist eben nur am Ansatzpunkt des Schlauches der Fall, so daß dessen Secretinhalt in die Kapsel tritt und nothgedrungen unter dem äußeren Druck die zusammengefallene Schlauchwand als dünner Faden ihm nachfolgt. Nehmen wir eine chemische Veränderung des Kapselinhalt an, etwa eine Entziehung von Wasser, so bleibt durchaus unaufgeklärt, warum diese nicht auch im Schlauch statthat, der ja, wie auch Murbach angiebt, genau von der gleichen Beschaffenheit wie die innere Kapselwand ist, und warum er nicht einfach, letzterer gleich, zusammenschrumpft; nimmt man jedoch ein locales Austreten von Secret aus dem abgeschlossenen Raum an, wie Kapsel und Schlauch ihn zusammen ergeben, so muß durch die Verminderung des Inhalts ein Nachströmen von den Stellen mit intacter Wand erfolgen. Warum aus dem Inneren der Kapsel überhaupt Substanz austritt, konnte ich nicht ermitteln, diese Frage kann vielleicht mit dem Microscop überhaupt nicht gelöst werden; berücksichtigt man, wie leicht und bedeutend unter Zusatz von Reagentien in den jungen Nesselzellen Veränderungen eintreten, so daß so verschiedene Forscher bis jetzt das anormale, künstlich Erzeugte, für das Normale hielten, so muß man in der Nesselzelle eine Stätte sehr regen Stoffumsatzes annehmen, zum mindesten darf aber der Einstülpungsvorgang selbst durchaus nicht als so etwas Unglaubliches, Undenkbares erachtet werden, wie Chun in seiner Kritik meiner Mittheilung von 1891 ihn gern hinstellen möchte.

Die äußere Kapselwand entsteht einfach durch Verdichtung der aus dem Kapselinneren ausgetretenen Substanz, also vielleicht durch Wasserentziehung; Protoplasmafibrillen sind absolut nicht in ihr zu entdecken, sie giebt also ein Beispiel für wirklich homogene Membranen, deren Möglichkeit ich in meiner Arbeit über die Zelle¹⁵ durch-

¹⁵ K. C. Schneider, loco cit.

aus nicht bestritt, wenn ich auch damals Kern-, Zell- und Vacuolenmembranen immer aus Vereinigung von Fibrillen und einer Kittmasse hervorgehen sah. Zur äußeren Wand gehört auch der Deckel über der Öffnung der inneren Wandung, wo der Schlauch eintrat, er ist an Kapseln mit ausgestülptem Faden, an dessen Ursprungsstelle als glänzendes, dreiarmiges Sternchen, also genau der Öffnung entsprechend, zu beobachten. Im Umkreis der äußeren Wand erhält sich stets¹⁶ außer dem später meist basal gelegenen Kern eine mehr oder minder dicke Protoplasmahülle mit manchmal recht eigenthümlichen Einlagerungen; so sieht man bei *Verella* einen glänzenden, sich tingierenden, anscheinend homogenen Knäuel, der sich basal in einen glatten, homogenen, sich nicht färbenden Stiel fortsetzt, welcher wiederum an der Stützlammelle anhaftet. Dieser Knäuel besteht, wie schon Murbach im Gegensatz zu Chun und Bedot¹⁷ andeutete, aus spiralg dicht aufgerolltem Fadenwerk; die Substanz des Stiels geht oben in, wie ich glaube, zwei Spiralen über, die sich manchmal sehr lang entrollt an conserviertem und zerstörtem Material zeigen, so daß dann der Knäuel wesentlich zusammenschmilzt. Ob der Stiel musculös ist und ebenso eine stets vorhandene, dünne, glänzende, der Kapsel dicht angeschmiegte Hülle, welche am Vorderende sich bläschenartig abhebt und hier seitwärts und außen die sehr verschieden gestalteten Cnidocils trägt, das kann ich vor der Hand nicht entscheiden; sicher ist aber die Spiralmasse nicht musculös, und wenn Murbach zur Bestätigung einer solchen Auslegung an die Vorticellenstiele erinnert, so möchte ich ihm doch zuvor eine genaue Lectüre von Bütschli's¹⁸ oder Czermak's¹⁹ geistvollen Ausführungen darüber empfehlen.

Noch einer anderen Ansicht Murbach's muß ich ganz entschieden entgegentreten. Nach ihm wird jener Theil des dicken Basalstücks des Schlauches, welcher die Wiederhaken trägt, nicht eingestülpt, so daß letztere eigentlich stets außen liegen; dies mußte in der That wahrscheinlich dünken bei Annahme einer Fertigstellung der langen, starren Wiederhaken außerhalb der Kapsel. Stets aber sehe ich bei den von mir beobachteten Zellen mit erweitertem Basalstück dies völlig eingestülpt und an sein Ende, das fast immer dicht an den Kapselboden reicht, den dünnen Schlauchtheil angesetzt; das ist so genau zu er-

¹⁶ Pag. 223 giebt Murbach an: »Bei den Nesselkapseln der Nesselbänder der Siphonophoren konnte Schneider keine Plasmaumhüllung nachweisen.« Das beruht wohl auf mangelhafter Kenntnis meiner betreffenden Arbeit, denn ich sage daselbst p. 390: »In der Umgebung der Nesselkapseln des Knopfes findet sich aber nur eine ganz geringe Menge von stark pigmentiertem Protoplasma.«

¹⁷ Bedot, Recherches sur les cellules urtic. loco cit.

¹⁸ Bütschli, Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs. Protozoa.

¹⁹ Czermak, Über den Stiel der Vorticellen. Zeitschr. f. wiss. Zool. 4. Bd. 1853.

kennen und von anderen Beobachtern und von mir früher schon so oft erkannt und gezeichnet worden, daß Murbach's Angabe, die außerdem durch den Nachweis einer intracapsulären Wiederhakenbildung (siehe oben) hinfällig wird, nur dient, die bis jetzt über Nesselkapselanatomie gewonnenen und befestigten Ansichten zu verwirren.

Über die eigentliche Ursache der Schlauchausstülpung konnte ich bis jetzt noch zu keinen sicheren Ergebnissen kommen, da es noch gar nicht ausgemacht ist, daß Plasmahülle und Stiel musculös sind; doch glaube ich bestimmt an eine mechanische Einwirkung auf das Kapselsecret, weil das Vorkommen von Stielen, Hüllen, spiralig aufgerollten Fadenknäueln darauf deutet. Im Gegensatz zu Murbach beobachtete ich fernerhin, daß völlig ausgeworfene Schläuche sich von theilweis ausgestülpten beträchtlich unterscheiden; letztere sind ganz intact und am freien Ende findet sich nicht die Spur von ausgeflossenem Secret, während erstere stark ausgeweitet sind, wie geschrumpft und stellenweis sogar geplatzt aussehen und in einer umgebenden, manchmal fast breiartigen, körnlichen Masse kaum erkannt werden können.

Chun stellt eine Wanderung von Nesselzellen aus dem Basalwulst der Forskalea-Polypen auf die Nesselknöpfe mit Recht in Abrede, dagegen erfolgt eine solche ganz sicher nach dem Mundende des Polypen zu, wo ein reicher Verbrauch statthat, und bei *Velella* und *Porpita* vom Centralorgan aus auf die Taster und Polypen, wie Bedot²⁰, Murbach es constatirten und ich jetzt ebenfalls sicher feststellte. An wandernden Zellen sieht man vorn eine verschieden gestaltete Vacuole, dann den Kern, die Knäuelmasse und zuletzt die flach liegende Kapsel, oder zuerst Vacuole, dann Knäuelmasse, Kern und Kapsel. Der Stiel entwickelt sich bei Ankunft an der Verbrauchsstätte aus der Knäuelmasse und erlangt seine volle Länge erst nach und nach, was wahrscheinlich mit dem Aufrücken der Kapsel zur Peripherie zusammenhängt. Hier erst treten die Cnidocils auf. Zwischen den fertigen Nesselzellen sieht man eine ziemliche Menge von Sinneszellen, die einen Büschel Wimpern tragen. Eigenthümlich ist, daß die Gonophoren der Polypen, welche sich später als Chrysomitren ablösen, ihre Nesselzellen selbst bilden an einem Ort, der dem Nesselpolster von *Carmarina* an der Ansatzstelle des Velums entspricht, und daß diese Zellen Kapseln von besonderem Aussehen enthalten, die am Polyp und Taster selbst nur in geringer Menge vorkommen. Bedot²¹ hielt sie für anormale Bildungen, weil er vom Faden nur den Anfangstheil und diesen ganz eigenartig gestaltet vorfand; ich sehe den ganzen Schlauch deut-

²⁰ Bedot, Recherches sur l'organ central etc. des Velelles. Recueil zoolog. suisse. Tom. I. 1884.

²¹ Bedot, Recherches sur les cell. urticantes, loco cit.

lich und finde ihn auch ausgeworfen, wobei sich herausstellt, daß die seltsame Gestaltung des Anfangstheils durch zahlreiche, kurze, starke, spiral angeordnete Borsten bewirkt wird.

Neapel, den 24. October 1894.

II. Mittheilungen aus Museen, Instituten etc.

1. New York Academy of Sciences, Biological Section.

Nov. 12th. — N. L. Britton, »Problems in Plant Evolution«, noting from the side of Paleobotany the centralized position of algae and the probable affinities of pteridophytes and bryophytes. — G. N. Calkins, »A little known phenomenon in the life history of *Stentor coeruleus*«. The free swimming Lieberkuhnina of Bütschli was shown to be (as Claparède and Lachman had earlier believed) an embryo *Stentor*. — H. G. Dyar, »A classification of Lepidopterous larvae according to setiferous tubules«, giving data for the establishment of six super-families. — S. F. Clark, »The breeding habits of Alligator«. — H. F. Osborn, »The skull structure of Titanotheres«. Bashford Dean, r. s.

2. Noch einmal das Durchströmungs-Compressorium.

Von Heinrich Ernst Ziegler, Freiburg i. Br.

eingeg. 3. December 1894.

An dem Compressorium mit Durchströmungseinrichtung, welches ich vor Kurzem in No. 456 und 457 dieser Zeitschrift beschrieben habe, wurde noch eine Verbesserung vorgenommen, auf welche ich hier kurz aufmerksam machen will.

Bei der bisherigen Einrichtung geht nur ein kleiner Theil des durch den Apparat fließenden Wassers unter dem Deckglas hindurch, der größte Theil fließt zwischen dem Kautschukring und der Spiegelglasplatte; es schadet dies nichts, vorausgesetzt, daß man das Wasser in reichlicher Menge durchströmen lässt und daß das Object nicht sehr klein ist; es findet dann doch eine genügende Strömung unter dem Deckglas statt. Aber wenn das Object so klein ist, daß bei der Compression der Raum zwischen dem Deckglas und der Spiegelglasplatte sehr niedrig wird, so bleibt das unter dem Deckglas befindliche Wasser nahezu völlig in Ruhe und fast alles Wasser, welches durch den Apparat fließt, nimmt seinen Weg zwischen dem Kautschukring und der Spiegelglasplatte. Als ich mich kürzlich bei Beobachtung der an faulenden Regenwürmern, lebenden kleinen Nematoden (*Rhabditis pellio* Schn.) von dieser Thatsache überzeugte, ließ ich an dem Compressorium eine Einrichtung anbringen, welche zur Folge hat, daß alles durch den Apparat gehende Wasser seinen Weg unter dem Deckglas hindurch nehmen muss. Es wurden nämlich zwei

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Schneider Karl Camillo

Artikel/Article: [5. Mittheilungen über Siphonophoren. I. Nesselzellen
461-471](#)