

ur unter Beihilfe des Sonnenlichts vor sich gehenden Kohlensäure-assimilation treten kann. Man darf sogar aus den oben dargelegten Gründen erwarten, daß chromophyllführende Organismen gelegentlich durch äußere Umstände (z. B. durch ihre zufällige Überführung in Keller, Höhlen oder Bergwerke) dazu veranlaßt werden können, gänzlich auf die Assimilation im Licht zu verzichten und sich nur noch saprophytisch zu ernähren. Vom theoretischen Standpunct aus würde gegen die Möglichkeit des Vorkommens von Algen mit vorwiegend oder ausschließlich pilzartiger Ernährungsweise absolut nichts einzuwenden sein. Zu dieser Behauptung sind wir um so mehr berechtigt, als uns die Mycologie neuerdings mit einer Anzahl von Pilzformen bekannt gemacht hat, die in morphologischer Hinsicht noch so lebhaft an gewisse Algengattungen erinnern, daß man nicht umhin kann, anzunehmen, es bestehe ein directer genetischer Zusammenhang zwischen letzteren und ersteren. Prof. F. Ludwig (Greiz) bezeichnet jene eigenartigen Pilze deshalb als »Caenomyceten« und zählt zu ihnen Vertreter der Genera *Eomyces*, *Prototheka* und *Leucocystis*.

So hat uns also die vergleichende Planktonforschung auf Fragen von ganz allgemeiner Bedeutung geführt, welche die Interessen der verschiedensten Wissenschaftsgebiete berühren. Es ist zu hoffen, daß nun auch diejenigen von der Ersprießlichkeit limnobiologischer Arbeiten überzeugt werden, die bisher zu einer Unterschätzung derselben geneigt waren.

2. Giebt es Septaltrichter bei Anthozoen.

Von Docent Dr. Oskar Carlgren, Stockholm.

(Mit 6 Figuren.)

eingeg. 10. December 1898.

In einer während des vorigen Jahres erschienenen Arbeit »Einiges über die Entwicklung der Scyphopolyphen« (Zeitschr. für wiss. Zool. 63. Bd. 1897. p. 292—378) hat A. Goette durch das Studium der Entwicklung verschiedener Actinien-Species Beweise für die nahe Stammverwandtschaft zwischen den Anthozoen und den Scyphomedusen zu sammeln versucht. Es ist nicht meine Absicht hier in eine ausführliche Kritik dieser Arbeit einzugehen, — später hoffe ich Mehrerem sowohl beistimmen, als auch widerlegen zu können; — gegenwärtig will ich die Aufmerksamkeit auf die von Goette bei verschiedenen Actinienlarven angetroffenen sog. Septaltrichter richten. Wenn wir von der taschenförmigen Einsenkung in einem Septum (Mesenterium) bei einer *Cerianthus*-Larve absehen, in Betreff welcher Einsenkung Goette selbst zugiebt, daß sie zufällig sein kann, glaubt Goette bei den Larven

von *Cereactis*, *Bunodes* und *Heliactis* Septaltrichter gefunden zu haben.

Goette schreibt nämlich (p. 351): »Bei zwei achtzähligen *Cereactis*-Larven zeigte sich je eine taschenförmige Einsenkung des peristomalen Ectoderms in ein Richtungsseptum (Fig. 74; meine Textfigur A). Durch die mit einer weiten Lichtung versehene Tasche wurde das Septum gegen eine der angrenzenden Magentaschen vorgewölbt. In geringer Tiefe verliert sich allerdings die Lichtung der Tasche, aber ihr Boden setzt sich noch in einen kurzen soliden Zapfen fort (Fig. 75; meine Textfigur B). In beiden Fällen war die trichterförmige Einsenkung gegen das im Übrigen völlig glatte peristomale Ectoderm ganz scharf abgegrenzt; dies und die solide Fortsetzung schließen je zufällige Faltenbildung aus. Ganz gleiche peristomale Taschen fand ich bei *Heliactis* und *Bunodes*, aber nicht nur in der Einzahl, sondern mehrfach an demselben Thier und in ganz verschiedenen Septen. Bei den 24zähligen *Bunodes* ließ sich besonders gut beobachten, daß die Taschen nach innen von den Tentakelbasen, also unzweifelhaft im Bereich ihres Peristoms lagen.« Und etwas weiter unten fügt er hinzu, »daß bei *Cereactis* und *Heliactis* die septalen Einsenkungen des Peristoms noch vor dem Erscheinen der Tentakel sich am vollkommensten präsentieren.« Dies und drei Figuren, zwei von *Cereactis* und eine von *Cerianthus*, ist Alles, was Goette von dem Vorhandensein und dem Bau von Septaltrichtern mittheilt.

Weil ich selbst Gelegenheit gehabt habe, mehrere Embryonen von *Bunodes gemmacea*, in demselben Stadium wie dem von Goette untersuchten, näher zu studieren, will ich zuerst meine eigenen Beobachtungen darlegen. Im Ganzen wurden 8 in Querschnitte zerlegte Larven, die alle aus dem Körperinnern der Mutter genommen sind, untersucht. Ich gebe hier eine kurze Beschreibung der Exemplare.

Ex. 1: Mundscheibe platt, mit 8 ausgebogenen Tentakeln. 6 Paare Mesenterien erster Ordnung, von denen die 8 *Edwardisia*-Mesenterien und ein Mesenterium des fünften Paares vollständig, die übrigen unvollständig, 6 Paare Mesenterien zweiter Ordnung nur wie kleine Falten in den proximalsten (aboralsten) Theilen. Keine Spur von »Septaltrichter«.

Ex. 2: Mundscheibe platt, mit 10 ausgebogenen Tentakeln, von denen 2 bedeutend kleiner als die übrigen waren und über den lateralen Exocoelen lagen. 6 Paare Mesenterien erster Ordnung, von denen 5 Paare vollständig sind. 6 Paare Mesenterien zweiter Ordnung in den proximalen Körpertheilen. Keine »Septaltrichter«.

Ex. 3: Aussehen und Bau wie bei dem Ex. 2. Die Mesenterien

der zweiten Ordnung nur etwas schwächer entwickelt. Keine »Septaltrichter«.

Ex. 4: 8 Tentakel. 6 Paare Mesenterien erster Ordnung, von denen nur die 8 *Edwardsia*-Mesenterien vollständig. Keine »Septaltrichter«.

Ex. 5: Entwicklungsstadium = Ex. 4. Die fünften und sechsten Paare Mesenterien doch etwas mehr entwickelt. Andeutung zu »Septaltrichter-«ähnlichen Bildungen.

Ex. 6: 10 Tentakel. Mesenterienpaare 6 + 6, von denen der zweite Cyclus nur in den proximalsten Theilen. In den allerdistalsten Theilen 10 vollständige Mesenterien, weiter nach der proximalen Seite zu nur die 8 *Edwardsia*-Mesenterien vollständig. »Septaltrichter-«ähnliche Bildungen in den peripheren Partien der Mundscheibe vorhanden.

Ex. 7: Tentakel etwas eingezogen und nach dem Centrum der Mundscheibe gebogen. Mundscheibe nicht platt. 8 Tentakel. Mesenterien 6 + 6 Paare, von denen die der zweiten Ordnung nur in den proximalsten Theilen. Vollständige Mesenterien 8. Mehrere »Septaltrichter-«ähnliche Bildungen innerhalb der Tentakel vorhanden.

Ex. 8: Mundscheibe ziemlich platt. 12 Tentakel, von denen zwei kleine an jeder Seite des ventralen Richtungstentakels. 6 + 6 Mesenterienpaare, von denen die der zweiten Ordnung nur in den proximalsten Partien vorkommen. Außerhalb der Tentakel einige Bildungen, die dem Goette'schen Septaltrichter bei *Cereactis* ähnlich sind.

Drei von den acht untersuchten Exemplaren waren also mit Einrichtungen versehen, die an den von Goette geschilderten Septaltrichter erinnern, während bei vier Individuen solche Bildungen vollständig fehlten. In einem Exemplar von den ersteren lagen die nämlichen »Organe« innerhalb der Tentakel, in zwei anderen dagegen in den peripheren Partien der Mundscheibe. Schon der Umstand, daß die Bildungen nicht in bestimmten Mesenterien und nicht auf demselben Platz in dem Mesenterium auftraten, ja in der Hälfte der untersuchten, auf derselben Entwicklungsstufe sich vorfindenden Exemplare ganz vermißt werden, muß einen skeptisch machen über die wirkliche Natur dieser Bildungen. Bei dem Studium der Querschnitte wird man noch mehr davon überzeugt, daß wir es nicht mit besonderen Organen zu thun haben. Ich halte es nicht für nöthig alle »Septaltrichter« im Detail zu schildern, ich will nur solche näher berücksichtigen, die innerhalb der Anheftungspuncte der Tentakel lagen, also denselben Platz einnahmen wie die von Goette bei *Bunodes gemmacea* gefundenen (siehe oben!).

Die vier Textfiguren (1—4), die nach ebenso vielen Querschnitten von fast einem Drittel (Fig. 4 von einem Sechstel) eines Individuums gefertigt sind, zeigen deutlich die Entstehung der »septaltrichter-« ähnlichen Bildungen. Die Figur 1 repräsentiert den distalsten Schnitt, die Figur 4 den proximalsten. Zwischen den Schnitten (Fig. 1 und 2) ist ein nicht abgebildeter Schnitt, zwischen den übrigen (Fig. 2 und 3,

Fig. 1.

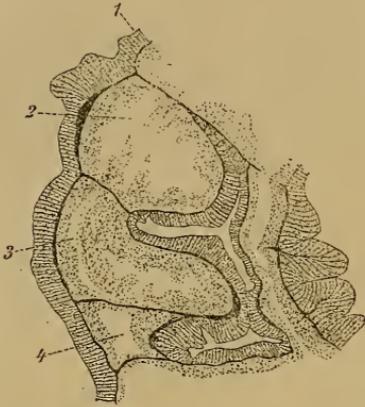


Fig. 2.

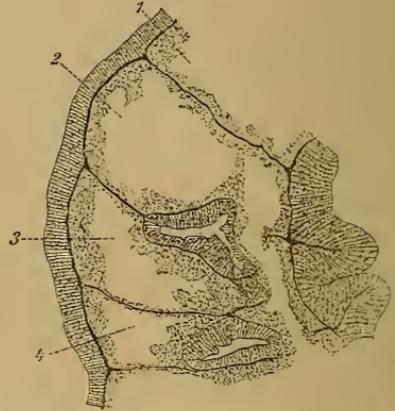


Fig. 3.



Fig. 4.



3 und 4) je zwei solche nicht abgebildete. Die Körperwand liegt nach rechts, das Schlundrohr nach links. Die Mesenterien der ersten Ordnung sind abgeschnitten; das oberste (1) ist ein dorsales Richtungsmesenterium, das unterste (4) ist ein Mesenterium des erst entstandenen Paares. Alles, was zum Ectoderm gehört, ist punctiert und gestreift, während die Mesogloea schwarz und das Entoderm punctiert ist.

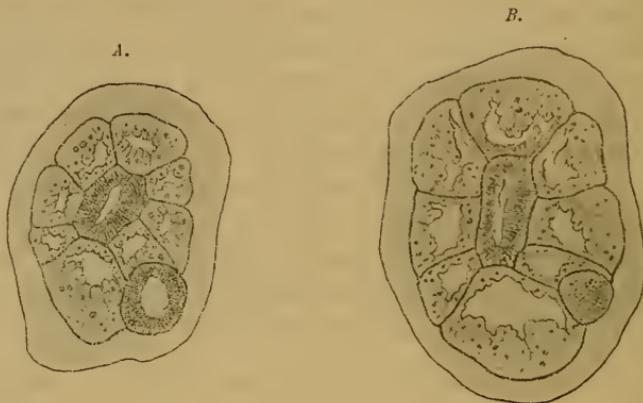
Fig. 1 zeigt einen Schnitt, der eine ectodermale, große Einstülpung in der Mitte zwischen dem Schlundrohr und der Körperwand hat, während man in den peripheren Partien, wie auch an dem Schlundrohr, die quergeschnittenen Mesenterien sieht. Daß man keine Verbindung zwischen den kleinen Mesenterientheilen an dem Schlundrohr und der übrigen Partie des Schnittes trifft, beruht hier, wie auch auf den übrigen Schnitten (2—4), darauf, daß die Oralstomata getroffen sind. An der Figur 2 sieht man, wie die Einstülpung sich in zwei Einstülpungen aufgetheilt hat, die hauptsächlich zwischen den Mesenterien 2 und 3 und 3 und 4 liegen. An dem nächsten abgebildeten Schnitt (Fig. 3) sind die Einstülpungen noch kleiner geworden und machen den Eindruck, als ob sie in den Mesenterien liegen und wirkliche Septaltrichter seien, ja in dem Mesenterium 4 (wie auch in dem Mesenterium 2 an der Figur 4) findet man den soliden Epithelpfropf, dessen Vorhandensein nach Goette (siehe oben!) alle Contractionserscheinungen ausschließt. In den Figuren 3 und 4 sind einige Mesenterien in den peripheren Theilen abgebrochen, was daher kommt, daß die Schnitte die Randstomata getroffen haben.

Sind die Bildungen, die wir an den Figuren 3 und 4 gesehen haben, wirkliche Septaltrichter oder nicht? Die Antwort wird schon durch die Betrachtung der vier gezeichneten Figuren gegeben. Sie zeigen nämlich unzweideutig, daß die »Septaltrichter-« ähnlichen Bildungen durch die Contraction der mittleren Theile der Mundscheibe entstanden sind. Durch die Zusammenziehung der Mesenterienlängsmuskeln sind die mittleren Mundscheibenpartien näher an die proximale Seite des Thieres gedrückt als an die äußeren und inneren Theile derselben. Dem zufolge erhielt man auf Querschnitten solche Bilder wie die in den Figuren 1—4 abgebildeten. Daß diese Contraction der Mundscheibe am stärksten und die Einsenkung also am tiefsten in der Gegend der Mesenterieninsertionen an der Mundscheibe ist, muß ganz natürlich scheinen, da gerade die Längsmuskeln der Mesenterien die Einstülpung der Mundscheibe verursachen. Übrigens wissen wir, daß bei den Actiniarien im Allgemeinen die Insertionen der Mesenterien an der Mundscheibe durch schwache Peristomfurchen charakterisiert sind. Die Septaltrichter-ähnlichen Bildungen gehören also nicht den Septen (Mesenterien) zu, sondern sind die tiefsten durchgeschnittenen Theile der in der Mitte eingezogenen Mundscheibe.

Von den Exemplaren 6 und 8 bekommt man auch ähnliche Bilder, nur mit dem Unterschied, daß sie außerhalb der Tentakel und zwischen denselben vorkommen, d. h. der peripherische Theil der Mundscheibe ist etwas contrahiert; doch sind diese Einstülpungen

bedeutend schwächer und kommen bei dem Exemplar 8 hauptsächlich zwischen zwei Mesenterien vor.

Ich bin also durch meine Untersuchungen an den acht Embryonen von *Bunodes gemmacea* zu dem Resultat gekommen, daß bei dieser Species sich keine Septaltrichter finden. Die Bilder, die man bei oberflächlicher Betrachtung als Septaltrichter annehmen könnte, sind meiner Meinung nach nichts Anderes als Contractionserscheinungen der Mundscheibe.



Wir wollen jetzt die Beschreibung und die zwei Bilder, die Goette von seinem Septaltrichter giebt, näher in's Auge fassen. Die Bilder *A* und *B*, die nach den Figuren 74 und 75 von Goette reproducirt sind, zeigen nach Goette eine taschenförmige Einsenkung in ein Richtungsseptum. Jeder, der diese Figuren kritisch betrachtet und nicht von einer vorgefaßten Meinung ausgeht, glaube ich, muß mit mir übereinstimmen, daß es sich zum größten Theil um eine Einsenkung zwischen zwei Septen handelt. Ich kann die Bilder nicht in anderem Sinn deuten als in eine flache, wahrscheinlich bei der Conservierung entstandene Einsenkung in den äußeren Theil der Mundscheibe an der betreffenden Stelle. An den beiden Schnitten ist das nach Goette mit Septaltrichter versehene Richtungsseptum, so weit ich verstehen kann, nur in der inneren Hälfte getroffen. Die Fortsetzungen der Mesoglocalamelle nach außen, die nach Goette die Septaltrichter umfassen, gehören nicht dem Septum zu, sondern sind, wie die ectodermale Einsenkung selbst, nichts Anderes als durchgeschnittene Theile der Mundscheibe, die hier etwas eingebuchtet ist. Die trichterförmige, gegen das im Übrigen glatte peristomale Ectoderm scharf abgegrenzte Einsenkung und die solide Fortsetzung (Fig. *B*) schließt gar nicht, wie Goette meint, je zufällige Faltenbildung aus, denn bei der Behandlung der Objecte für Schnittanfertigung kann leicht eine solche

flache Einsenkung an der Mundscheibe entstehen, und Schmitte, die durch eine Einsenkung der Mundscheibe an der Insertion eines Mesenteriums gehen, erhalten oft solche solide Zapfen, die die durchgeschnittenen Partien der Mundscheibe an dem Übergang zu den Septen repräsentieren (vgl. Figg. 3 und 4)!

Das sporadische Auftreten von den Goette'schen Septaltrichtern spricht auch für meine Ansicht, daß sie nichts Anderes als Contractionserscheinungen sind. Denn was soll man von Organen sagen, die wie die Septaltrichter ganz regellos in einem oder mehreren Septen auftreten und die in manchen Fällen ganz und gar fehlen? Auch wenn das Vorkommen von solchen Organen nicht ganz unmöglich ist, so ist es wenigstens sehr unwahrscheinlich, besonders da die fraglichen Organe sich ganz einfach wie eine Contractionserscheinung erklären lassen.

Ich meine also, daß keine Septaltrichter, auch bei den von Goette untersuchten Actinienembryonen, existieren, und ich will hier unten etwas anführen, das das Vorkommen von Septaltrichtern bei den Anthozoen sehr unwahrscheinlich zu machen scheint.

Wie bekannt, giebt es septalähnliche Bildungen nicht nur bei den Anthozoen und Scyphomedusen, sondern auch bei gewissen Hydrozoen, so daß es bei der Kenntnis, die man von diesen Gruppen gegenwärtig hat, nicht a priori anzunehmen ist, daß alle sog. Septen gleichwerthig sind. Vielmehr müssen wir in jedem Fall abmachen, wie und für welchen Zweck die Septen entstanden sind. Denn zuerst, wenn sie nicht nur homolog, sondern auch primär analog sind, sind sie gleichwerthig. Wie ist es nun mit den Septen bei den Anthozoen und Scyphomedusen? Es läßt sich nach den Untersuchungen von Goette zwar nicht leugnen, daß in der Entstehung von den vier primären Magentaschen und von den erst auftretenden Septenpaaren eine Ähnlichkeit zwischen den beiden Gruppen vorhanden ist, obgleich doch bei den untersuchten Anthozoen die Entwicklung dieser Bildungen in einer modificierten Form geschieht — so viel ich aus den Beschreibungen Goette's ersehen kann, ist es doch eigentlich nur das Entstehen der ersten Tasche, das in den beiden Gruppen vollkommen gleich ist; — aber wenn wir auch annehmen, daß die Entwicklung der vier ersten Taschen und Septen bei den beiden Gruppen in der Hauptsache nach ein und demselben Typus vor sich geht, was wohl kommende Forschungen abmachen mögen, und daß die Abweichungen, die vorhanden sind, von weniger Bedeutung sich zeigen, ist damit nicht ausgeschlossen, daß die ähnliche Entwicklung auf einem Parallelismus beruht.

Für das Vorhandensein eines Parallelismus in der Entwicklung spricht nämlich der Umstand, daß die primäre Function der Septen bei den Anthozoen und Scyphomedusen wahrscheinlich nicht dieselbe ist. Bei den Anthozoen ist nämlich die primäre Function der Septen die, ein Schlundrohr zu stützen, gleich wie die unvollständigen Septen sich entwickeln, um den peripheren Theilen der Fußscheibe und der Mundscheibe größere Festigkeit und Stärke ohne Verminderung der Beweglichkeit dieser Organe zu geben. Erst spät, als die ectodermale Längsmuskelschicht an der Körperwand zu verschwinden begann, entstand an den Septen eine entodermale Längsmusculatur, wodurch die Septen ihre zweite Function erhielten, das Zusammenziehungsorgan des Thieres in der Längsrichtung zu sein. Bei den Scyphomedusen dagegen können die Septen schwerlich als primäre Function gehabt haben, ein Schlundrohr zu stützen. Auch wenn die Angabe von Goette, daß ein ectodermales Schlundrohr auch bei den Scyphomedusen vorkommt, bestätigt wird — wie bekannt haben sich mehrere Stimmen gegen das Vorkommen eines Schlundrohrs erhoben (vgl. Chun, Bronn Coelenterata p. 211) — es zeigt das Schlundrohr der Scyphomedusen ein solches Aussehen, daß dieses keine Stütze zu brauchen scheint. Das frühe Auftreten von ectodermalen Septaltrichtern spricht dagegen dafür, daß die primäre Function der Septen hier der Zusammenziehungsapparat in der Längsrichtung zu sein scheint. Hoffentlich wird eine bessere Kenntnis von der Entwicklung der ursprünglichen, festsitzenden Scyphomedusen wichtige Beiträge zur Lösung dieser Frage geben.

Wenn wir mit Goette annehmen wollen, daß die Anthozoen von einem Scyphistomastadium abstammen, müssen wir nothwendiger Weise daraus schließen, daß die ectodermale Septenmusculatur, die schon bei Scyphistoma entwickelt ist, die primäre, die entodermale die secundäre sei, oder m. a. W., dann wäre die ectodermale Längsmusculatur der Anthozoen verschwunden und später von einer entodermalen ersetzt worden. Die Veranlassung zu dieser Veränderung des Ursprungs der Längsmusculatur ist schwer zu verstehen, besonders weil eine ectodermale Längsmusculatur in der Mitte des Septums vom physiologischen Standpunct aus eine höhere Entwicklung zeigt als eine einseitige entodermale. Sehr unwahrscheinlich ist es also, daß Septen, die einmal mit ectodermalen, in der Mitte des Septums liegenden Muskeln versehen sind, diese verloren haben und später sie mit entodermalen, nur auf der einen Seite des Septums entstandenen Längsmuskeln ersetzt haben sollten, zum mindesten in einem Stadium, wo der Hexactinientypus voll entwickelt ist (vgl. die Angabe von Goette, daß Septaltrichter bei 24zähligen *Bunodes* vorkommen).

Gleich wie die Septenbildungen bei Hydrozoen keinen genetischen Zusammenhang mit den Septen der übrigen Cnidarien haben, ebenso, glaube ich, können wir sagen, daß die Septen bei Anthozoen und Scyphomedusen keinen gemeinsamen Ursprung haben, sondern verschieden entstanden sind. Die Septen der Scyphomedusen sind innig mit dem Auftreten von Septaltrichtern verbunden, während die Septen bei den Anthozoen keinen solchen Septaltrichter besitzen und ursprünglich nur einfache Stützlamellen gewesen sind.

Seitdem also das von Goette behauptete Vorkommen von Septaltrichtern bei den Anthozoen sich gezeigt hat, Contractionserscheinungen zu sein, muß ich den von K. Heider und Anderen vertretenen Standpunct festhalten, daß die Scyphistoma keine gemeinsame Stammform für die Anthozoen und Scyphomedusen sein kann. Wo die Stammform der beiden Gruppen am nächsten zu suchen ist, das abzumachen müssen wir der Zukunft überlassen. Vor Allem muß die Frage von dem Vorkommen eines Schlundrohres bei den Scyphomedusen endgültig beantwortet werden und das Entstehen der ersten Septen und Taschen besonders bei den ursprünglicheren Scyphomedusen näher studiert werden, ehe der von Goette aufgestellte Begriff Scyphozoa acceptiert werden kann.

Zum Schluß kann ich nicht anders als am lebhaftesten in dem Punkte mit Goette übereinzustimmen, daß die alte Eintheilung der Anthozoen in *Alcyonaria* und *Zoantharia* keinen wissenschaftlichen Grund für sich hat. Die letztere Gruppe schließt sehr heterogene Untergruppen ein, von denen mehrere den Alcyonarien näher als den übrigen Zoantharien stehen, ja auch die Actinien sind sehr heterogen. Selbst habe ich auch (Beobachtungen über die Mesenterienstellung der Zoantharien etc. Festschrift für Lilljeborg, Upsala 1896) gleichwerthig mit *Alcyonaria*, *Antipatharia* und *Madreporaria* den Namen *Ceriantharia* für die Cerianthiden, *Zoantharia* für die Zoanthiden und *Actiniaria* für die übrigen sog. Actinien gebraucht, eine Eintheilung der Anthozoen, die besser im Einklang mit unserer gegenwärtigen Kenntnis der Anthozoen steht.

3. Über abschnürbare Tentakel bei den Actiniarien.

Von Docent Dr. Oskar Carlgren, Stockholm.

eingeg. 10. December 1898.

In den Schlußbemerkungen zu der Arbeit über die Challenger-Actiniarien theilt R. Hertwig die interessante Thatsache mit, daß bei den Tiefsee-Actiniarien verschiedene Species auftreten, die rückgebil-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Carlgren Oskar

Artikel/Article: [Giebt es Septaltrichter bei Anthozoen. 31-39](#)