© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Landeskunde Direktion Oberösterreich, download www.zobodat.at

Ueber die Entwickelung der Medusa aurita und der Cyanea capillata.

Von

M. Sars.

(Fortsetzung der Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Mollusken und Zoophyten.)

Hierzu Taf. I., II., III. und IV.

Vorwort.

Die folgende Abhandlung hat über ein halbes Jahr zum Drucke fertig gelegen, da sie dazu bestimmt war, einem Aufsatze über die Entwickelung der Seesterne zu folgen, deren Studium mich in der letztern Zeit beschäftigt hat, und durch welches ich in Stand gesetzt worden bin, viele Zusätze zu dem früher von mir in diesem Archive (Jahrg. III. S. 404 ff.) gelieferten kurzen Darstellung der Entwickelung dieser Thiere zu geben. Aber da ich gerade dieser Tage des Hrn. Dr. v. Siebold schöne Abhandlung über die ersten Entwickelungsstadien der *Medusa aurita* (S. Dessen Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere; Danzig 1839) empfing, so finde ich es unzweckmäfsig, die Beobachtungen länger zurückzuhalten, welche ich, ohne die von jenem wackern Naturforscher über denselben Gegenstand angestellten Untersuchungen zu kennen, gemacht habe, und das um so mehr, als ich noch den Beweis meiner Behauptung (a. a. O. S. 406), dafs meine *Strobila* nur ein Jugendzustand der *Medusa aurita* sei, schuldig bin. Es ist mir eine wahre Freude, die Richtigkeit und Genauigkeit der Sieboldschen Beobachtungen bestätigen zu können. Die Uebereinstimmung derselben mit den meinigen giebt mir Muth, meine Abhandlung, so wie sie zu seiner Zeit niedergeschrieben, unverändert mit den in ihr ausgesprochenen Ansichten zu veröffentlichen, welche ich ferner für richtig halte; und ich fürchte nun um so weniger die Zweifel, welche

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von verschiedenen Naturforschern gegen die Richtigkeit meiner früheren Beobachtungen ausgesprochen worden sind, als einige der wichtigsten von diesen kürzlich durch Dalyell eine erfreuliche Bestätigung erhalten haben. Die von mir zum Gegenstande von Untersuchungen gewählten Thiere sind schwer zu beobachten; da, wo fast Alles neu ist, läuft man, wie kundige Naturforscher wissen, leicht Gefahr, Mifsgriffe zu machen. Ich selbst bin erst in der letztern Zeit mehr im Beobachten geübt worden, habe auch bisher nur ein unvollkommenes Mikroskop gehabt; — aber alles dessen ungeachtet hoffe ich doch, es werde sich zeigen, dafs ich zum mindesten nicht flüchtig beobachtet habe. —

In meiner i. J. 1835 erschienenen Schrift über einige Seethiere an der Bergenschen Küste habe ich die äufserst merkwürdige Entwicklung einer der Gattung *Ephyra* Eschscholtz ähnlichen Akalephe, welche ich schon i. J. 1829 entdeckt und *Strobila octoradiata* benannt hatte, umständlich beschrieben und abgebildet. Später habe ich die Kenntnifs erlangt, dafs die *Strobila**) nichts Anderes ist, als ein Jugendzustand der *Medusa aurita*, welche Entdeckung ich in diesem Archive, (a. a. O. S. 406) ankündigte. Nachher ist es mir, wie ich glaube, geglückt, die ganze Entwickelung der *Medusa aurita* und *Cyanea capillata* (welche beide in dieser Hinsicht die gröfste Uebereinstimmung zeigen) vollständig vom Ei aus bis geradeweges zum erwachsenen Zustande kennen zu lernen. Man begreift leicht, dafs es nicht möglich ist, sehr lange ein einzelnes Individuum dieser Thiere seine verschiedenen Entwicklungsperioden hindurch zu beobachten, da es, will man dasselbe in einem mit Seewasser gefüllten Gefäfse conserviren, allemal sehr leidet und in kürzerer oder längerer Zeit zu Grunde geht, wegen des nothwendigen häufigen Wechsels des Seewassers, des Mangels an hinlänglicher Nahrung und endlich

---

*) Ehrenberg hat in seinen „Akalephen des rothen Meeres," S. 52, Anm., ohne hinreichenden Grund meine Strobila als eine sich quertheilende Lucernaria betrachtet, von deren Organisation jedoch die ihrige ganz abweicht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wegen des Schleims, welcher sich aus dem Seewasser immer auf die Wände des Gefäfses oder andere Körper niederschlägt, an welchen diese Thiere während ihres Entwicklungszustandes festgeheftet sitzen. — Ich bin defshalb zur Kenntnifs der Entwickelung nur durch viele zu verschiedenen Zeiten und an einer Menge von Individuen in verschiedenen Entwickelungszuständen angestellte Untersuchungen gelangt. Die wichtigsten derselben, aus einem Tagebuche gezogen, werde ich mir erlauben, hier mitzutheilen; man wird aus ihnen entnehmen können, auf welche Weise ich zu den eben erwähnten und mehreren Resultaten, welche unten angegeben werden sollen, gelangt bin. Ich setze hierbei voraus, dafs man meine früheren, in der oben citirten Schrift bekannt gemachten Beobachtungen*) kenne.

Landeskulturdirektion Oberösterreich; download unter www.biologiezentrum.at

---

Zuerst will ich beweisen, dafs die frei umherschwimmende achtstrahlige *Strobila* nur ein Jugendzustand der gemeinen *Medusa aurita* ist. Dies lehrte mich eine im Frühjahre 1837 angestellte Reihe von Untersuchungen.

1. Am 22. und 23. März 1837 fand ich nämlich eine Menge kleiner Acalephen in der See bei Florö, von denen die meisten 3, einige auch 4''' im Durchm. hatten. Die ersteren (Fig. 49, 50.) glichen in Form und Organisation ganz den kürzlich losgerissenen Strobilen: sie hatten, wie diese, eine flache, während der Zusammenziehungen hemisphärische Scheibe, deren Peripherie in 8 ziemlich lange, am Ende zweitheilige Strahlen getheilt war, einen langen, viereckig oder röhrenförmig herabhangenden, ganzrandigen Mund an der Unterseite und keine Tentakeln. Die 8 Randkörner waren schon ganz entwickelt, mit einem braunrothen Pigmentpunkte, und safsen an der Stelle, an welcher sich jeder Strahl in 2 längliche, am Ende schmälere und zugerundete Lappen theilt. Der Magen war von 4 Faltenkränzen umgeben, von denen man jedoch nur die sogenannten Saugröhren oder die Tentakeln sieht,

---

*) Einen Auszug aus meinen Beobachtungen hierüber i. J. 1829. Isis 1833, S. 224 Tab. 10. und einen Auszug meiner i. J. 1835 erschienenen Schrift in Wiegm. Archiv, 1836, Jahresb. S. 197, wie auch in der Isis 1837, S. 354.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

welche verhältnifsmäfsig weit gröfser sind, als bei der erwachsenen Meduse, und sich langsam und wurmförmig bewegen. Die vom Magen nach der Peripherie der Scheibe laufenden Canäle sind so vertheilt: zu jedem der 8 Randkörner geht ein ziemlich weiter, und zu dem noch sehr schmalen Raume zwischen den Strahlen ebenfalls ein, aber viel schmälerer, Canal. Diese beiden Canäle anastomosiren mit einander mittels einer zu jeder Seite aus der Mitte des zu den Randkörnern laufenden Canales entspringenden Zweiges, welcher sich bogenförmig zum Ende des andern ungetheilten Canales begiebt.*) Diese Akalephen waren empfindlicher, als es gewöhnlich der Fall zu sein pflegt, denn bei starken Reizungen bogen sich die Strahlen zusammen und einwärts gegen den Mund, so dafs der Körper die Form einer Halbkugel annahm und sich einige Zeit lang nicht wieder ausstreckte. —

Landeskulturdirektion Oberösterreich; download www.ooegeschichte.at

2. Unter den eben erwähnten Akalephen fanden sich auch einige Individuen (Fig. 51., 52.) unbedeutend gröfser (4''' im Durchm.), aber von derselben Form und demselben Baue, nur mit dem Unterschiede, dafs der Raum zwischen den Strahlen etwas gröfser geworden und wie ein runder Lappen gestaltet war, und dafs aus dem Ende des sich dort befindenden Canals, welches mit den 2 seitlich sitzenden Seiten-Zweigen der Randkorncanäle zusammenläuft, einige kleine ovale Blasen, 3 an der Zahl, von denen die mittlere die gröfste war, hervorzuwachsen begannen. — Ein noch etwas mehr entwickeltes Individuum ist in meiner citirten Schrift S. 21 beschrieben und Tab. 3., Fig. 7., *s*, *t*, *u*, abgebildet. —

3. Zu derselben Zeit kamen unter den anderen nicht selten einige noch mehr entwickelte Akalephen derselben Art (Fig. 53., 54., 55.) und von fast der doppelten Gröfse ($\frac{1}{2}$'' im

---

*) Diese Canäle sind, wie ich sehr vermuthe, von der eben losgerissenen Strobila in meiner Abbildung a. a. O. Tab. 3., Fig. 7., l, unrichtig angegeben worden. Wenigstens finde ich in den Originalzeichnungen, dafs der Randkorncanal nur 2 Zweige jederseits hat, von denen der äufsere nur die sehr kurze Fortsetzung an der Basis des Randkorns ist; der innere geht vermuthlich (denn es ist in der Figur undeutlich) zu dem im Zwischenraume der Strahlen laufenden ungetheilten Canale. Ich würdigte damals die Vertheilung der Canäle nur einer flüchtigen Aufmerksamkeit.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Durchm.) vor, welche hinsichtlich der Entwickelung besonders wichtige Aufschlüsse gaben. Die 8 Strahlen waren viel kleiner geworden, indem die Zwischenräume zugenommen hatten; an diesen letzteren bemerkte ich noch mehrere der kleinen ovalen Blasen, nämlich 8—12 an jedem, von denen die mittelste immer die gröfste war und die anderen zu beiden Seiten auswärts stets kleiner blieben. Aber besonders interessant war es, dafs die mittelste oder am meisten entwickelte dieser Blasen sich in einen fadenförmigen, an der Basis dickeren und am Ende zugespitzten Tentakel verlängert hatte, welcher schon mit seinem Ende ein gutes Stück über den Rand der Scheibe hinausragte (Fig. 54., 55.). Sie hatte, wie die anderen Blasen, inwendig einen dunkleren, hellröthlichen Kern, welcher ihre Höhlung ist. Dies ist die Entstehung der zahlreichen Randtentakeln bei *Medusa aurita.* Erstlich wächst der mittelste in jedem Strahlen-Zwischenraume hervor und zu dessen beiden Seiten entwickeln sich allmälig mehre und mehre, wie man im Folgenden sehen wird, indem der Raum zwischen den Strahlen immer gröfser und die letzteren auf einen engeren Raum beschränkt werden, bis diese Tentakeln zuletzt einen zusammenhangenden Kreis rings um den Scheibenrand bilden.

Nicht weniger interessant ist das Hervorwachsen der Mundtentakeln, welche sich nun erst zeigten. Bei den gröfsten der erwähnten Akalephen war nämlich der noch röhrenförmige, lange Mundrand, besonders in den Ecken, mit gegen 30 hervorwachsenden und ganz kurzen, zugespitzten Tentakeln (Fig. 54.) besetzt; die an den 4 Ecken sitzenden waren die gröfsten; weiterhin wurden sie immer kleiner, bis fast zu unbemerkbaren kleinen Höckern. Sie wachsen also von den Mundecken aus, und allmälig immer mehre zu beiden Seiten von diesen, längs des Mundrandes. — Die vom Magen abgehenden Canäle hatten denselben Verlauf, wie es vorher angegeben ward, nur waren sie viel schmäler geworden. Am Faltenkranze hatte sich die Anzahl der Tentakeln bedeutend vermehrt. Die obere Fläche der Scheibe ist mit einer zahllosen Menge blafsrother, sehr kleiner Höcker oder Papillen (Saugwärzchen nach Ehrenberg) besetzt, welche schon bei der eben losgerissenen Strobila bemerkt werden (a. a. O. S. 19).

4) Am 5. April fand ich Exemplare von gegen $\frac{2}{3}''$ Durchm.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

(Fig. 56—60.). Die Strahlen waren noch kürzer, ihre Zwischenräume gröfser und, jeder, mit 20—30 fadenförmigen Randtentakeln besetzt, von denen der mittelste allezeit der längste, und die zu äufserst an beiden Seiten stehenden noch rudimentär oder nur wie ovale Höcker waren. — Die gegen die Randkörner zulaufenden Canäle waren mit mehren neuen Zweigen vermehrt, welche sich in der Gestalt dünner Röhren, was besonders merkwürdig ist, vom Rande aus, neben den Wurzeln der Tentakeln, da wo der Randcanal sich rings um die Scheibe mehr und mehr entwickelt, hervorbilden und immer mehr nach innen anwachsen, bis sie mitunter, nachdem erst 2 und 2 sich vereinigt haben, zuletzt mit den beiden Seitenzweigen des primitiven Canals anastomosiren (Fig. 57.). Die vom Magen nach den Zwischenräumen der Strahlen laufenden Canäle bleiben dagegen einfach, ohne Zweige. — Solchergestalt sehen wir also nun die Vertheilung der Canäle fertig und im Wesentlichen ganz so, wie sie sich bei der erwachsenen *Medusa aurita* verhält. — Die Randkörner (Fig. 60.), Augen nach Ehrenberg, sind, wie oben gesagt, völlig entwickelt. Sie bestehen aus einer birnförmigen Blase, welche mit dem dickeren Ende inmitten der beiden vom Canale ausgehenden, sehr kurzen Zweige oder Fortsätze befestigt ist und übrigens an der Unterseite der Scheibe frei hervorragt, von den beiden Strahlenlappen, welche etwas nach unten oder zusammen gebogen sind, umgeben oder überwölbt. Innerhalb dieser Blase liegt eine andere, von derselben Gestalt, in welcher ein lebhaftes Circuliren kleiner Partikelchen bemerkt wird; das äufsere Ende ist dunkel und körnig (hier bemerkt man beim erwachseneren Thiere die bekannten Kalkkrystalle) und oben auf ihm sieht man den runden, gelbrothen Pigmentfleck.

Mit dem Munde war nun eine merkwürdige Veränderung vorgegangen. Er hatte sich nämlich (Fig. 58., 59.) am Ende in 4 Theile getheilt, indem der Rand auf eine ziemlich lange Strecke zwischen den Ecken eingeschnitten war, und diese letzteren, wie 4 von den Seiten zusammengedrückte Arme, frei hervorstanden. Dies ist die wahre Entstehung der 4, an der Unterseite der *Medusa aurita* herabhangenden grofsen Arme. Sie sind eigentlich dreikantig und haben 3 Ränder, nämlich einen äufseren glatten, welcher der äufsere Längsrand der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

frühern viereckigen Mundröhre ist, und 2 nach innen gewendete, welche aus dem eingeschnittenen Endrande gebildet werden und mit den vorher erwähnten kleinen, in einer Längsreihe stehenden, konisch zugespitzten Mund- oder Armtentakeln besetzt sind, die allmälig immer mehr an Zahl zunehmen. (Fig. 59.)

5. Diese Arme werden nach und nach immer mehr getrennt, bis sie endlich nur noch an ihrer Basis zusammenhangen, übrigens aber frei sind und sonach von der früheren Mundröhre nichts weiter zu sehen ist; sie nehmen an Gröfse zu, und an ihren beiden einwärts gerichteten Rändern wachsen immer mehr Tentakeln hervor. Die Randtentakeln werden auch immer zahlreicher und länger, und die Strahlen auf einen noch kleineren Raum beschränkt. So waren die Individuen beschaffen, welche ich vom 11. bis zum 20. April in Menge um Florö fand, und welche 1″ im Durchm. hatten (Fig. 61., 61′.). Kurz, die junge *Medusa aurita* ist in allen wesentlichen Puncten ihrer Organisation völlig entwickelt und unterscheidet sich vom erwachsenen Thiere durch nichts, als ihre geringere Gröfse. — Man sieht also, dafs die 4 Arme sich früh sämmtlich gleichmäfsig und in gleichem Verhältnifs entwickeln, nicht aber einer nach dem andern, wie O. Fr. Müller glaubte und in der *Zoologia danica* von einem schon ziemlich grofsen Individuum abbildete, welches ohne Zweifel entweder beschädigt, oder ein monströses war.

Schliefslich will ich nur hinzufügen, dafs man, wie ich von der *Strobila* schon in meiner citirten Schrift, S. 20, bemerkt habe, bei diesen Akalephen nicht selten Abweichungen von der normalen achtstrahligen Form antrifft; so habe ich z. B. Individuen mit 10 Strahlen gefunden, welche in Uebereinstimmung hiermit 5 Faltenkränze, 5 Arme u. s. w. hatten, ganz wie es auch Ehrenberg beobachtete (Akalephen, S. 22, Tab. 2.); ferner, dafs die Entwicklung nicht bei allen Individuen gleichzeitig statt findet, da ich z. B. noch am 11. April nicht wenige fand, welche in jeder Hinsicht auf derselben Stufe standen, wie die zuerst am 22. März beobachteten (Fig. 49., 50.); auch habe ich früher (a. a. O. S. 21) im September Individuen von $\frac{1}{3}$″ Durchm. gefunden.

Aus den obigen Beobachtungen geht es von selbst hervor,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dafs meine früher aufgestellte Gattung Strobila, als ein blofser früherer Entwickelungszustand der *Medusa aurita*, aus dem Systeme entfernt werden mufs, und ohne Zweifel ist dasselbe auch der Fall mit der Eschscholtzschen Gattung *Ephyra*, welche wohl ebenfalls nichts, als das Junge einer oder der andern Art von *Medusa* ist.

landeskulturdirektion Oberösterreich; download unter www.biologiezentrum.at

Bei Baster, in dessen *Opuscula subseciva*, Tom. II., findet man, Tab. VII., Fig. 5. A. B., die Abbildung einer sehr kleinen Akalephe, welche im Sommer an der Küste von Holland häufig ist. Sie hat einen langen niederhangenden, röhrenförmigen Mund, die 4 Faltenkränze, 8 Strahlen, welche in der Figur eingebogen zu sein scheinen, kurz, sie ist vermuthlich ein Junges der *Medusa aurita* von der Gröfse und Entwickelungsstufe, wie ich sie am Schlusse des Märzmonates fand.

Dafs die Entwickelung der *Cyanea capillata* der der *Medusa aurita* wesentlich gleichen müsse, habe ich alle Ursache anzunehmen. Am 18. April 1837 fand ich nämlich in der See bei Florö einige Akalephen dieser Art von fast $\frac{1}{2}''$ im Durchm. (Fig. 62., 63.), deren grofse Aehnlichkeit mit den Jungen der Medusa in die Augen sprang. So wie bei diesen, ist auch dort die Peripherie der Scheibe in 8 ziemlich lange dreitheilige Strahlen getheilt, nur sind die Strahlenlappen am Ende zugespitzt. Auch der Mund ist ähnlich gebildet, lang, niederhangend, viereckig oder röhrenförmig; das Ende oder der Rand war vierfach eingeschnitten und zeigte somit den Anfang zu den 4 Armen, welche jedoch noch kurz, doppelt zusammengelegt oder dreieckig, am Ende zugespitzt, ohne Tentakeln, waren (Fig. 63., 64.). Die Randkörner sitzen an derselben Stelle und sind eben so geformt, wie bei den Jungen der *Medusa aurita*; so auch die 4 Faltenkränze, welche nur wenige und grofse Tentakeln haben. Von den Magenanhängen sind die herzförmigen nur noch wenig entwickelt, desto mehr dagegen die länglichen, zu den Strahlen laufenden; die Strahlen nehmen nämlich die ganze Peripherie der Scheibe so ein, dafs ihre Zwischenräume, welche später so bedeutend werden, jetzt sehr beschränkt sind. Diese Räume zwischen jedem Paare Strahlen zeigen schon jetzt die hervorwachsenden langen Tentakeln

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

(Fig. 64.), welche bekanntlich bei der erwachsenen Cyanea in 8 Bündel unter der Scheibe etwas innen vor deren Rand gestellt sind. Diese Tentakeln, welche nun schon denselben Platz, wie beim erwachsenen Thiere, einnehmen, wachsen hier ganz so, wie bei den Jungen der Medusa hervor. Mitten auf diesen Räumen sah ich nämlich einen an der Basis dickeren, gegen das Ende dünneren, fadenförmigen, sehr langen Tentakel, und zu jeder Seite von diesem einen kurzen, kegelförmig auswachsenden Tentakel. Aufser diesen waren an der Wurzel des grofsen Tentakels und an seiner äufsern Seite 2 kleine runde Höcker und zu jeder Seite des kegelförmigen noch 3 andere runde, gegen den Rand gestellte, immer kleiner werdende Höcker. Alle diese Höcker haben, so wie der grofse Tentakel, inwendig einen braungelben, dunkleren Kern (Höhlung) und sind sämmtlich herauswachsende Tentakeln. Diese wachsen also eben so, wie bei der Medusa, von der Mitte aus und allmälig auswärts nach beiden Seiten. — Die langen Tentakeln waren übrigens von verschiedener Gröfse an den verschiedenen Räumen der Scheibe; die gröfsten waren ausgestreckt 2—3″ lang, konnten sich aber auch aufserordentlich zusammenziehen; sie waren von Farbe braungelb, die gröfsten am Ende dunkelbraun (vermuthlich mit Brennen erregender Feuchtigkeit gefüllt).

Aus dem Angeführten ersieht man die grofse Uebereinstimmung zwischen der Cyanea und der Medusa in der Entwickelungsweise.

So weit war ich also in meiner Kenntnifs von der Entwickelung der Akalephen vorgeschritten. Ich hatte, was ich schon lange vermuthete, bewahrheitet, dafs die Strobila nur ein Jugendzustand der Medusa ist; aus meinen vorigen Beobachtungen wufste ich, dafs die Strobila sich durch Quertheilung einer polypenartigen Larve, wenn ich mich dieses Wortes bedienen darf, entwickelt. Jetzt galt es endlich, um die Entwickelungsreihe vollständig darzulegen, den frühesten Zustand und die Entwickelung vom Eie aus bis zu dem beobachteten polypenartigen Larvenzustande kennen zu lernen.

Nach einigen Versuchen, welche vielleicht wegen der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

unrechten Jahreszeit oder anderer Ursachen mifsglückten, ist es mir endlich in diesem Herbste zweimal zu verschiedenen Zeiten geglückt, die erwünschte Entwickelung zu sehen. Jeder Naturforscher wird mit Leichtigkeit die Versuche wiederholen können.

Ueber die Eier in den Eierstöcken der *Medusa aurita* hat schon Ehrenberg in seinem Werke über die Akalephen, S. 19, Tab. VII., einige Erläuterungen gegeben; doch stellt er die Bestandtheile des Eies, die *Vesicula Purkinji* und die *Macula* oder richtiger *Vesicula Wagneri*, so auch die Theilung oder Furchung des Dotters, nicht deutlich dar. Er hat ebenfalls die eben ausgekommenen Jungen, welche den Leucophrys oder Bursarien gleichen und sich in so grofser Menge in den 4 grofsen Armen ansammeln (welches schon O. Fr. Müller beobachtete), beschrieben. „Aber," sagt er (a. a. O. S. 20) „keiner hat noch eine Entwickelung dieser Formen zu Medusen gesehen; wefshalb man schon (wie v. Baer) davon geredet hat, dafs diese Körper wohl Parasiten sein könnten." Ehrenberg sieht sie indessen für die Brut der Medusa an, obgleich er unglücklich in den Versuchen war, die er anstellte, um ihre Entwickelung zu verfolgen; aber er ist, übereinstimmig mit seinen bekannten Ansichten, geneigt, sie für eine sehr kleine Form von Männchen, die weniger zahlreichen violetten Formen in den Eierstöcken für Weibchen zu nehmen. Auch v. Siebold will getrenntes Geschlecht bei *Medusa aurita* beobachtet haben (Wiegm. Archiv, 1837, Bd. II. S. 275), aber auf eine andere Weise, nämlich Geschlechtsdifferenzen in verschiedenen Individuen, so dafs dieselben Organe, welche bei den Weibchen Eierstöcke, bei den Männchen Testikeln seien. Ueber diese Beobachtung kann ich noch nichts sagen, da ich keine Gelegenheit, sie zu prüfen, gehabt habe.*) Dagegen mufs ich Ehrenberg's Hypothese mit Bestimmtheit verwerfen und Siebold beipflichten, wenn er (a. a. O. S. 276) die mit Cilien besetzten, ovalen, cylindrischen, braungelben Formen für eine fernere Entwickelung der kugelförmigen, violetten Eier,

---

*) Spätere Anmerkung. Siebold hat jetzt in seiner Schrift: „Beiträge zur Naturgesch. der wirbell. Thiere, S. 7 ff., diese seine Behauptung gründlich bewiesen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und jene für die erste Entwickelungsstufe der Akalephen erklärt. Dafs dies sich wirklich so verhält, dafs diese mit Cilien besetzten Formen weder kleine Männchen, noch weniger Parasiten sind, sondern sich in Wahrheit zu Medusen entwickeln, freilich durch viele und wunderbare Verwandlungen, von denen man früher nicht die mindeste Ahnung gehabt hat, (da man *a priori* hier die Entwickelung, wie bei so vielen anderen niederen Thieren, für sehr einfach hielt, dem entgegengesetzt, was sie so oft in der Wirklichkeit ist), das will ich nun aus Beobachtung erweisen.

Den ersten glücklichen Versuch stellte ich am 19. Septbr. d. J. (1839) mit der in den Armen der *Cyanea capillata* enthaltenen Brut an, welche sich zu der Zeit in zahlloser Menge in denselben befand; aber da ein anderer, einige Wochen später angestellter Versuch, obzwar ganz mit dem ersteren übereinstimmend, bestimmtere Resultate lieferte, so will ich diesen lieber umständlicher mittheilen.

Ich fand nämlich am 12. October 1839 in der See bei Florö 2 Individuen der *Cyanea capillata*; das eine, von mittlerer Gröfse (8—9″), hatte nur wenige Jungen in den Armen; das andere, etwas kleinere (6″), mehre. Diese Jungen sind dottergelb, sehr klein und, mit dem blofsen Auge angesehen, von der Gröfse eines kleinen Sandkorns. Ich hatte diese Thiere in Gefäfsen voll Seewasser mit nach Hause genommen; nach und nach verliefsen die meisten Jungen die Arme und schwammen frei im Wasser herum. Ich fing eine Menge derselben in einem Glase auf. Durch das Mikroskop angesehen zeigt sich ihre Form oval (Fig. 1., 3.), etwas zusammengedrückt (Fig. 2.), mit einem dickeren und einem schmäleren Ende; einige sind mehr langgestreckt oder nähern sich mehr der Cylinderform (Fig. 4.). Der Körper ist überall mit vibrirenden Cilien besetzt, mittels deren diese Jungen frei herum schwimmen. Es findet bei ihnen keine Verschiedenheit an Rücken und Bauch statt; denn sie drehen sich während des Schwimmens häufig um ihre Längsachse und zeigen somit bald die breite (Fig. 1.), bald die schmale Seite (Fig. 2.); dagegen existirt ein Vorn und Hinten bestimmt, denn sie schwimmen stets, wie schon v. Siebold bemerkte (a. a. O. S. 276), mit dem dickeren Ende voran. An diesem letztern sieht man in der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mitte eine kleine runde Grube, welche v. Siebold für den Mund hält.*) Aber dagegen streitet eine Beobachtung, die ich unten anführen werde, und durch welche es wird wahrscheinlich gemacht werden, dafs die Jungen in diesem Zustande gar keinen Mund haben, und dafs sie in dieser und mehren Rücksichten sehr den eben ausgeschlüpften Jungen vieler Polypen und insonderheit der Campanularia, wie Lowén in seinem schönen Beitrage (K. Svensk Vetensk. Acad. Handl. för år 1835, S. 260 ff., von Creplin übersetzt in: Wiegm. Archiv, J. 1837, S. 249 ff.) uns dieselben kennen gelehrt hat, gleichen.

Der Körper ist weich, besteht blofs aus einem sehr feinkörnichten Gewebe und scheint inwendig eine grofse Höhle von derselben Form, wie der der Körpercontouren, zu haben, welche Höhle sowohl durch ihre gröfsere Dunkelheit, als auch durch Drücken des Körpers unter dem Compressorium bemerkt wird. Das Schwimmen, welches allein mittels des Schwingens der Wimpern bewirkt wird, geschieht gleichmäfsig fortschreitend und gleichsam gleitend, gewöhnlich nach gerader Richtung und ziemlich hurtig.

So fuhren diese infusorienartigen Akalephenjungen an diesem und dem folgenden Tage fort, unter einander herumzuschwimmen. Bemerkenswerth war es, dafs sie sich gern in der gröfsten Menge an der dem Lichte zugewendeten Seite des Glases ansammelten, ich mochte das Glas herumdrehen, wie ich wollte. Dies scheint zu zeigen, dafs sie im Stande seien, die Einwirkung des Lichts zu empfinden.

Wir haben somit den ersten oder infusorienartigen Entwickelungszustand der Akalephe betrachtet; jetzt werden wir sie sich verwandeln und in einen polypenartigen Zustand übergehen sehen. Am 14. October waren nämlich viele der Jungen nach der Wasserfläche hinaufgezogen und hingen mit dem einen Ende an dieser und mit dem andern in das Wasser hinab. Einige hatten sich auch an die Wände des Glases gesetzt. Ich sah einige in der Nähe der Wasserfläche umherschwimmende allmälich ihre Bewegungen schwächen und sich endlich mit dem Ende, welches beim Schwimmen das vordere

---

*) Spätere Anmerkung. Siebold hat nun in seiner letzteren Schrift, S. 27, diesen Irrthum selbst berichtigt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

war, an die Wasserfläche hängen, während das frühere Hinterende gerade in's Wasser hinab hing (Fig. 5., 6.). Bei den an den Wänden des Glases festgehefteten Jungen safs ebenfalls das frühere Vorderende unbeweglich am Glase, und das andere Ende stand horizontal und frei in das Wasser hinaus. Einige unter dem Mikroskope sich bewegende Jungen sah ich auch nach einiger Zeit sich sehr fest an dem Objectträger anheften (so dafs sie nur mit Gewalt losgerissen werden konnten), wobei das vorige Hinterende sich nun aufwärts richtete (Fig. 7., 8.). Dasselbe thaten am folgenden Tage viele, welche sich am Boden des Glases festsetzten. Kurz, die Jungen heften sich jetzt mit demjenigen Ende an, welches vorher das vordere war; am andern Ende, welches nun noch zugerundet ist (Fig. 7.), aber bald abgestutzt wird (Fig. 8.), öffnet sich erst später der Mund des Thieres.

Landeskulturdirektion Oberösterreich, download www.zoegeschichte.at

Beim Anheftungsact ist es die oben erwähnte kleine Grube des vorherigen Vorderendes, welche wie eine Saugwarze wirkt, indem sie zugleich einen zähen Schleim absondert, welcher sich zu einer flachen, cirkelrunden Scheibe ausbreitet, durch welche das Junge an dem fremden Körper festgewachsen bleibt (denn es kann nicht mehr seinen Platz verändern); wenn es aber an der Wasserfläche schwebt, so ist es auch jene Grube, welche eine Luftblase auffängt, mittels deren es sich schwebend erhält (Fig. 5., 6.).

Man kann, wenn man einige Augenblicke mit Ruhe das Factum, welches ich eben erzählt habe, die Anheftung und das Festwachsen dieser Akalephenjungen an fremden Körpern betrachtet, nicht umhin, an die grofse Aehnlichkeit zu denken, welche sich hier mit den Vorgängen bei den Campanularienjungen zeigt. Diese Uebereinstimmung wird noch augenfälliger und merklicher, wenn man, wie ich gleich berichten werde, sie zu Polypen auswachsen sieht.

Am 15. October nämlich bemerkte ich, dafs bedeutende Veränderungen mit den am Tage vorher angehefteten Jungen vorgefallen waren. Das freie Ende (das vorige Hinterende) war jetzt das dickere geworden und gerade abgeschnitten, das festgeheftete dagegen schmäler und allemal in die oben erwähnte Anheftungsscheibe ausgebreitet (Fig. 9.). Am freien Ende war jetzt bei den meisten schon die Mundöffnung sichtbar

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und zwar von einer Wulst umgeben (Fig. 10.). Der Mund kann sich bedeutend erweitern und zusammenziehen; im ersteren Zustande ist er kreisförmig oder viereckig (Fig. 10., 11.). Endlich bemerkte ich bei vielen am freien Ende um den Mund 4 runde Höcker, welche hervorwachsende Arme oder Tentakeln sind (Fig. 11., 12., 13.). Bei einigen (Fig. 14.) waren diese 4 Tentakeln schon länger und konisch zugespitzt; der Körper war nach unten gegen die Anheftungsscheibe schmäler, also becherförmig geworden. Ja, bei einem Paar Individuen, welche die entwickeltsten von allen waren, hatten die Tentakeln sogar die halbe Körperlänge und waren dabei viel dünner, als bei den anderen (Fig. 15.). Uebrigens waren diese Jungen, welche, wie man sieht, sich so schnell entwickeln und jetzt völlige Polypen geworden waren, auch bedeutend an Gröfse gewachsen; sie waren nun beinahe doppelt so grofs, wie 3 Tage früher; auch hatten sie fast ganz ihre gelbe Farbe verloren und waren weifslich und etwas durchsichtig geworden.

Am 16. October waren die Tentakeln bei vielen von der Länge des Körpers, am 17ten noch länger und sehr dünn, fadenförmig. Zu derselben Zeit gab es viele, welche sich erst kürzlich festgeheftet hatten und nicht wenige noch herumschwimmende, während Boden und Wände des Glases mit mehren Hunderten festsitzender besetzt waren. Der Körper war nunmehr bei den am meisten entwickelten nach unten noch schmäler geworden und wie ein dünner Stiel, umgeben von einer mit der Anheftungsscheibe zusammenhangenden cylindrischen Schleimröhre (Fig. 16., in dieser Figur sind die Tentakeln nicht ganz ausgestreckt), welche zugleich mit der Anheftungsscheibe von steiferer und knorplichterer Beschaffenheit ist, als das ganze übrige weichere und contractile Thier. — Am 18ten fingen an einzelnen Individuen neue Tentakeln in Gestalt von Höckern in den Zwischenräumen der 4 ursprünglichen hervorzuwachsen. Vom 18. bis zum 22. October wurde ich am Beobachten verhindert. Am 22ten hatten alle Individuen 8 Tentakeln, welche gegen 4mal so lang, wie der Durchmesser des Körpers, und überaus dünn waren (Fig. 17—21.). Der Körper ist nun, wie eben bemerkt, sehr contractil (eine Eigenschaft, welche bei dem infusorienartigen Zustande nicht bemerkt ward), weifslich und etwas durchsichtig geworden,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nur dafs die den Stiel unten umgebende Schleimröhre ganz ungefärbt und wasserklar ist. Er hat ferner inwendig eine grofse Höhle, wie die äufseren Körpercontouren gebildet, welche sich oben am breiten Ende des Körpers inmitten des Tentakelkranzes mit einem nach dem Grade der Zusammenziehung veränderlichen Munde öffnet. Dieser ist nämlich, wenn er zusammengezogen, sehr klein und nur als eine kleine Vertiefung bemerkbar; erweitert er sich dagegen, so wird er cirkelrund (Fig. 18.), oder viereckig, oder länglich, indem sich sein Rand mannichfaltig bewegt und biegt, und oft beinahe so weit wird, wie der Körper selbst. Bei geschlossenem Munde ist die obere Fläche des Körpers etwas convex. Am Rande dieser Fläche sitzen die Tentakeln in einer einzigen Reihe um den Mund. Man bemerkt, auf welche Weise der Polyp einen oder mehre seiner Tentakeln nach verschiedenen Richtungen bewegt, sie zusammenzieht oder ausstreckt; rührt man sie an, so ziehen sie sich schnell zusammen, werden kurz und dick, bei starker Reizung nicht länger, als die Hälfte der Körperbreite, indem sie sich einwärts gegen den Mund krümmen. Auch der Körper zieht sich auf einen Reiz stark zusammen, wird viel kürzer und dicker, fast kugel- oder birnförmig. Betrachtet man die ausgestreckten Tentakeln mit einer Loupe, so sieht man sie gleichsam gegliedert, da sie in kurzen gleichen Zwischenräumen mit zahlreichen runden Knötchen (vielleicht Saugwarzen) besetzt sind (Fig. 23.).*) Werden diese Polypen von ihrer Stelle mit Gewalt losgerissen, so waren es nur einige wenige, welche sich wieder anzuheften vermochten, und diese safsen dann auch bei weitem nicht so fest, als bei der gewöhnlichen Anheftung; die meisten blieben los am Boden des Glases liegen.

Am 23. October begannen bei einigen der gröfsten Individuen 1—2 sehr kleine Tentakeln zwischen den 8 früheren hervorzuwachsen; am 24sten bei einem Paar anderer Individuen, welche fast doppelt so grofs waren, wie die mit 8 Tentakeln versehenen, 3—5 neue von sehr ungleicher Gröfse, also in

---

*) Spätere Anmerkung. Dies sind, nach v. Siebold, welcher mit besseren Instrumenten beobachtete, als ich, glasklare Körper, wie die an den Tentakeln der erwachsenen Meduse (a. a. O. S. 31).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Allem 13 Tentakeln (Fig. 24.). Diese neuen Tentakeln wuchsen in den 3—4 folgenden Tagen stark; die 8 früheren waren fast 5mal so lang, wie der Körperdurchmesser. Man sieht also, dafs die Anzahl der Tentakeln allmälig mehr und mehr mit dem Wachsthume zunimmt. Bei einem Theile der Individuen war der Körper mehr länglich oder nach unten in einen längern Stiel ausgezogen (Fig. 22.), wogegen der untere, dünne, fadenförmige Theil, welchen die durchsichtige Schleimröhre umgiebt, eben so grofs, wie vorher, war. Bei einigen zeigte sich innen in der Körperhöhle schon der Anfang der 4 Längswülste, deren weiter unten Erwähnung geschehen soll; diese schienen oberhalb der Mundregion unter den 4 ursprünglichen Tentakeln hervorzuspringen und sich gerade nach unten längs der inneren Wand der Körperhöhle bis zur Basis hin zu erstrecken.*)

In den folgenden 8—10 Tagen zeigten sich bei diesen polypenartigen Akalephenjungen keine bemerkbaren Veränderungen mehr; sie wurden allmälich schwächer, zogen sich stark zusammen und starben endlich.

So haben wir denn nun die polypenartige Form entstehen sehen, welche ich i. J. 1835 beschrieben und abgebildet habe (a. a. O. S. 16, Tab. 3., Fig. *a, b, c,*), und aus welcher sich späterhin durch Quertheilung die Strobila entwickelt. Der Kreis ist also geschlossen, die Entwickelungsreihe in den Hauptzügen vollständig.

Ich habe jedoch noch eine höchst merkwürdige, hierher gehörende Thatsache vorzulegen. In dem beschriebenen festsitzenden, polypenartigen Zustand nämlich, welchen wir mit gutem Grunde einen Larvenzustand nennen können, pflanzt sich die Akalephe schon fort, ehe die Quertheilung zur Strobila statt findet, und zwar auf die Weise der Polypen durch Knospen und sogenannte Stolonen.

Am 9. September 1836 fand ich nämlich auf einer Lami-

---

*) Spätere Anmerkung. Auch v. Siebold hat diese 4 Wülste bemerkt (a. a. O. S. 31), so wie ebenfalls Wiegmann, s. die Anm. weiter unten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

naria bei Florö eine Menge von Individuen, sämmtlich in dem polypenartigen Larvenzustande. Ob sie der Medusa, oder der Cyanea angehörten, konnte mit Sicherheit nicht ausgemittelt werden. Sie waren verschieden an Gröfse und Entwickelung; einige wie ein Sandkorn ($\frac{1}{24}$—$\frac{1}{20}$'' im Durchm.), also wie die, welche wir eben sich haben entwickeln sehen, und, so wie diese, nur mit 8 Tentakeln (Fig. 25., 26.); andere von $\frac{1}{16}$—$\frac{1}{15}$'' im Durchm. mit 10—12 Tentakeln (Fig. 27., 28.); wieder andere von $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{8}$'' mit gegen 30 Tentakeln (Fig. 29—31.). Die Anzahl der Tentakeln ist in Wahrheit sehr unbestimmt und kaum bei 2 Individuen gleich; ich zählte so bei 4 verschiedenen Individuen 19, 23, 24, 30, sämmtlich sehr dünne, fadenförmige, am Ende zugespitzte.*)

Um den Mund, welcher sich im zusammengezogenen Zustande wie eine Vertiefung zeigt, oder sich in 4 Falten zusammenlegt (Fig. 31.), sieht man gegen den Rand zu, wo die Tentakeln in einer kreisförmigen Reihe sitzen, 4 gleichsam runde Löcher in gleichem Abstande von einander (Fig. 31. a.). Diese anscheinenden Löcher sind jedoch nichts Anderes, als die inwendig in der Höhle des Körpers sich befindenden 4 vorspringenden Wülste, von denen wir gleich sprechen wollen, die durch die gemeinschaftliche Bedeckung hindurch scheinen.

Der Mund kann ungemein weit geöffnet werden, so dafs er eben so weit, wie der Körper (Fig. 32.), und cirkelrund wird. Man sieht dann, und noch besser, wenn man den Polypen nach der Länge aufschneidet, dafs der Körper inwendig ganz hohl und leer ist, mit der Ausnahme, dafs die 4 eben erwähnten, hervorragenden convexrunden Wülste, in gleichem Abstande von einander längs des Körpers innerer Wand vom

---

*) Bei dieser Gelegenheit mufs ich bemerken, dafs der Zeichner in meiner citirten Schrift die Tentakeln in Fig. 7., *a*, *b*, *d*, *e*, am Ende dick gemacht hat, statt dafs sie dünn und zugespitzt sein sollten. Spätere Anm.: Es zeigt sich nun, dafs die von Siebold (a. a. O. S. 32) und mir beobachtete Vermehrung der Arme oder Tentakeln nicht monströs, sondern normal ist. Dafs so wenige der im Gefäfs eingeschlossenen und sonach grofsentheils ihrer natürlichen Nahrung beraubten Individuen die Anzahl ihrer Tentakeln zu vermehren und so ihre weiteren Verwandlungen zu verfolgen suchten, kann uns nicht verwundern.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

oberen Rande aus gerade zur Grundfläche hinablaufen (Fig. 32., 33.). Diese Wülste scheinen nichts Anderes zu sein, als eine Duplicatur der inneren Haut des Körpers. Ihre Bedeutung ist mir unbekannt; vielleicht sind sie der Anfang der späteren Theilung in Strahlen. Künftige genauere Untersuchungen werden hierüber vielleicht näheren Aufschlufs geben.*)

Innerhalb der Körperhöhle fand ich häufig Monokeln und kleine Flohkrebse (Amphipoden), einmal auch eine kleine Rissoa, alle todt, also verzehrt oder ausgesogen.

Aber das Merkwürdigste, was ich bei dieser Gelegenheit beobachtete, war doch die oben erwähnte Fortpflanzung. Diese geschieht:

a) Durch Knospen (Fig. 37., 41., 42.), welche an verschiedenen Stellen des Körpers hervorwachsen, welcher überall zu dieser Art von Production eingerichtet zu sein scheint. Die erste Spur von Knospen ist ein kleiner runder Höcker, welcher allmälig gröfser wird und sich mehr und mehr vom Körper der Mutter durch einen dünnen, kurzen Stiel abschnürt; am äufsern keulenförmigen Ende bildet sich eine kreisrunde Oeffnung, der Mund, und danach wachsen erst die Tentakeln hervor, welche anfangs nur gering an Zahl (4, 6, 8,) und sehr kurz sind, dann aber allmälig an Anzahl und Länge zunehmen. Die Knospen oder neuen Polypen werden somit der Mutter immer ähnlicher, fallen wahrscheinlich ab und setzen sich fest, wenn sie zur Reife gelangt sind. Die gröfsten, welche ich gesehen habe, überschritten nicht $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ der Gröfse der Mutter. Ich fand bis an 3 solcher mehr oder weniger entwickelter Knospen auf einmal am Körper der Mutter fest sitzend (Fig. 42.).

b) Durch sogenannte Stolonen, welche sehr gewöhnlich aus der Basis des Polypen wie ein dünner, cylindrischer Stiel hervorschiefsen, welcher eine kurze Strecke weit an der Laminaria hinkriecht und sich an dieser festheftet (Fig. 38., 39., 40.). An der oberen Fläche dieses Stolos wächst dann in einiger Entfernung von der Mutter nach oben in senkrechter

---

*) Prof. Wiegmann in Berlin hat, nach einer brieflichen Mittheilung an mich, während seines Aufenthaltes an der norwegischen Küste i. J. 1836, diese 4 Wülste auch bemerkt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Richtung ein neuer Polyp hervor. Dieser zeigt sich zuerst wie ein kleiner runder Höcker (Fig. 39. a.), welcher etwas breiter als der Stolo im Durchmesser ist; bald sieht man den Mund sich öffnen (Fig. 38. *a.*), und danach wachsen die Tentakeln hervor (Fig. 40. *a.*, *b.*), Alles wie bei den unmittelbar aus dem Körper der Mutter hervorwachsenden Knospen. Gewöhnlich sieht man nur einen solchen Stolo von der Mutter ausgehen, und nur mit einem, selten mit 2 neuen hervorwachsenden Polypen, noch seltener 2 Stolonen nach verschiedenen Richtungen auslaufen (Fig. 40.). Bisweilen sieht man an den noch am Körper der Mutter festsitzenden Knospen schon einen frei herausstehenden Stolo hervorwachsen (Fig. 37., 42.). — Nicht selten bemerkt man auch höher hinauf am Körper des Polypen hervorwachsende Stolonen (Fig. 37., 34., 35., 36.), welche bald ziemlich dick und konisch zugespitzt (Fig. 37., 34., 35.), so dafs es fast aussieht wie eine Theilung des Körpers, bald dünn und fadenförmig sind (Fig. 36.). Diese Art von Stolonen steht bisweilen frei vom Körper des Polypen ab (Fig. 37., 34.), bisweilen heften sie sich mit ihrem äufseren Ende in einiger Entfernung von der Mutter an die Laminaria, eine Sertularia oder einen andern Körper (Fig. 35., 36.).*) Diese Stolonen geben in Vereinigung mit den Knospen dem Polypen ein höchst sonderbares, ungestaltes Ansehen.

Schlufs.

Die wichtigsten Ergebnisse, zu welchen das Studium der Entwickelung der genannten Akalephen geführt hat, sind also folgende:

1. Aus den kugelförmigen Eiern, in den Eierstöcken, an welchen man die *Vesicula Purkinji* und die *Macula* (*Vesicula*) *Wagneri* bemerkt, und deren Dotter die gewöhnliche Theilung oder Furchung zeigt, schlüpfen die mit schwingenden Wimpern besetzten ovalen oder oval-cylindrischen Jungen,

---

*) Spätere Anmerkung. Siebold hat auch solche Stolonen bei den von ihm beobachteten polypenartigen Jungen der *Medusa aurita* aus dem Körper hervorwachsen sehen (a. a. O. S. 33, Fig. 36., 37.). —

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aus, welche sich in den zu gleicher Zeit sich entwickelnden zahlreichen Behältern in den 4 Mundarmen ansammeln, in welchen sie eine Zeit lang verbleiben.

2. Danach verlassen sie die Mutter, schwimmen, wie Infusorien, eine Zeitlang herum und haften sich endlich an einen fremden Körper, an welchem sie mit ihrem einen Ende festwachsen, während sich am anderen, freien, der Mund öffnet, um welchen allmälich ein Kranz von Tentakeln hervorwächst.

3. In diesem polypenartigen Zustande, welchen wir mit Fug einen Larvenzustand nennen, pflanzen sie sich schon fort, und zwar auf die bei den Polypen gewöhnliche Weise durch Knospen und sogenannte Stolonen. Die neuen Thiere, welche hierdurch hervorkommen, gleichen der Larve ganz.

4. Endlich, nach Verlauf einer noch unbestimmten Zeit, theilt sich die Larve freiwillig in eine Menge von Querstücken (Fig. 43—46.), welche sämmtlich neue Thiere werden.*) Diese (Fig. 47., 48.), welche der Larve nicht gleichen, sind freie, umherschwimmende, scheibenförmige Geschöpfe, deren Peripherie in 8, am Ende zweitheilige, Strahlen getheilt ist, und welche einen viereckig-röhrenförmigen, niederhangenden Mund haben u. s. w. Allmälich, so wie sie heranwachsen, werden die Strahlen kürzer, die Räume zwischen ihnen, an welchen die Randtentakeln hervorzuwachsen beginnen, werden gröfser, der Mund theilt sich und wird zu 4 Mundarmen; kurz, diese Thiere werden völlig der ursprünglichen Mutter (der Medusa oder der Cyanea) gleich.

Es ist demnach nicht die Larve oder das aus dem Ei entwickelte Individuum, welches sich in eine vollkommene Akalephe verwandelt, sondern es ist ihre durch Quertheilung entstandene Brut. Ich weifs unter den bekannten Thatsachen mit keiner diese Entwickelungsart besser zu vergleichen, als mit der der Salpen, obgleich diese vielfach von jener abweicht. — Meine im vergangenen Herbste angestellten zahlreichen

---

*) Ich kann hier nicht unbemerkt lassen, wie selten es ist, die Meduse in der See in ihrem Larvenzustande anzutreffen. Diese Seltenheit liefs mich anfangs zweifeln, ob die eben erwähnten polypenartigen Jungen der so gemeinen *Medusa aurita* angehörten. Vielleicht befestigen und entwickeln sich die infusorienartigen jungen Medusen in der See eigentlich in gröfseren Tiefen. —

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beobachtungen (welche ich bei einer anderen Gelegenheit mittheilen werde) über die Salpen haben mir nämlich den Beweis geliefert, dafs Chamisso (welcher von mehren Naturforschern so üble Worte über seine redlichen Beobachtungen hören mufste, weil diese nicht in ihre Systeme pafsten) doch im Wesentlichen ihre Entwickelung richtig beobachtet hat. Die Salpen kommen darin mit den Akalephen überein, dafs bei ihnen nicht die Larve, sondern deren Brut sich zu dem vollkommenen Thiere entwickelt; es ist nicht das Individuum, sondern es ist die Generation, welche sich metamorphosirt.

Zum Schlusse kann ich endlich nicht umhin, zu bemerken, dafs Graham Dalyell's Beobachtungen (The Edinb. Philos. Journ., Bd. XXI. 1836), welche ich nur aus Wiegmann's Jahresberichte (Dessen Archiv, J. 1837, Bd. II.) und Oken's Isis (1838) kenne,*) zum Theil zur Bestätigung einiger meiner Beobachtungen dienen können. Seine *Hydra Tuba* scheint die von mir beschriebene polypenartige Akalephenlarve zu sein, an welcher er auch die Knospen beobachtete; ebenfalls sah er die Quertheilung, durch welche die gestrahlten Akalephen (Strobila) entstehen. Von diesen letzteren bildet er eine mit 11 und eine mit 8 Strahlen ab (Isis 1838, Tab. I., Fig. 3., 2.) (ich fand 4—12, aber bei den meisten, also normal, 8 Strahlen, a. a. O. S. 20); die viereckige Säule (Fig. 2. in der Isis), von welcher Dalyell unrichtig angiebt, dafs sie sich auf der convexen Seite hervorhebe,**) ist der herabhangende Mund, an dessen Basis 4 Organe von ihm erwähnt werden (die Fal-

---

*) Die „ferneren Beobachtungen" von Dalyell über die Fortpfl. d. schott. Zoophyten stehen ganz übersetzt, wenn ich nicht irre, in Froriep's Notizen Bd. L. Nr. 6., und die früheren desselben Schriftstellers ebendas. Bd. XLII. Nr. 18., diese jedoch nur in kurzem Auszuge. In der Isis, J. 1838, stehen beide Abhandlungen, die erstere aus dem Edinb. Journ. Bd. XVII., die andere aus Bd. XXI. im Auszuge, S. 48—54. Anm. d. Uebers.

**) Er hat vermuthlich seine Zeichnung entworfen, als die kleine Akalephe, nachdem sie eine Weile umhergeschwommen war, sich langsam, gleichsam schwebend, zu Boden sinken liefs; dann freilich wird die convexe Fläche concav, und umgekehrt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

tenkränze mit ihren Tentakeln). — Aber in der Erklärung des Gesehenen weichen seine Ansichten von den meinigen ab. „Im Februar und März," sagt er, „wird die Fläche oder Scheibe einiger Hydren mit einer hangenden, biegsamen Verlängerung von umgekehrter Kegelform besetzt" u. s. w., welche sich zu 20—30 Schichten entwickelt, die sich nach und nach losreifsen und freie Akalephen werden. Aber woher diese Verlängerung kommt, und in welcher Verbindung sie mit der Hydra steht, sagt er nicht; man möchte glauben, er schreibe dem Polypen ein Lebendiggebären zu. Nach meinen Beobachtungen ist es das Thier selbst, die polypenartige Larve, welche sich in regelmäfsige Querstücke, erst nach oben und allmälich mehr und mehr nach unten, gegen die Basis zu, theilt. Wie die Tentakeln des Polypen verschwinden und, nachdem alle Querstücke frei geworden sind, auch der untere Theil seines Stiels, habe ich zwar noch nicht gesehen, vermuthe dies aber als wahrscheinlich. Dafs der Polyp, wie Dalyell behauptet, nach dem Verschwinden jener oben erwähnten Verlängerung sich noch wieder ansetze, neue Tentakeln bekomme und wiederum seine frühere Gestalt und Verrichtung annehme, widerstreitet ganz meinen Wahrnehmungen (S. a. a. O. Tab. 3., Fig. 7. *a—h.*) und scheint auf einer unrichtig aufgefafsten Beobachtung zu beruhen. —

Erklärung der Figuren.

Fig. 1—24. stellen die Entwickelung der *Cyanea capillata* vor, so wie sie unter meinen Augen vom 12. bis zum 24. October 1839 vor sich gegangen ist. Alle Figuren sind mehr oder minder vergröfsert.

Fig. 1—6. zeigen die Entwickelung der *Cyanea capillata* in ihrem ersten oder infusorienartigen Zustande.

Fig. 1—4. sind einige Jungen, welche eben (am 12. und 13. October) die Mundarme der Mutter verlassen haben und jetzt frei umherschwimmen (Fig. 1′ zwei in nat. Gr.); Fig. 2. von der schmalen, die 3 übrigen von der breiten Seite angesehen. — Fig. 5. u. 6. sind 2 solche, welche (am 14. October)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sich nach der Wasserfläche hinauf begeben und sich dort festgesetzt haben; Fig 5. halb von der Seite, halb von oben angesehen, Fig. 6. ganz von oben. Man bemerkt bei beiden deutlich am breiten Ende die runde Grube, welche sich nicht so deutlich bei den vorigen Figuren zeigt.

Landeskulturdirektion Oberösterreich; download www.ooegeschichte.at

Fig. 7—24. stellen die Jungen der *Cyanea capillata* in ihrem zweiten oder polypenartigen Entwickelungszustande dar.

Fig. 7., 8., zwei der eben genannten infusorienartigen Jungen, welche (am 14. October) sich mit dem breiten Ende festgeheftet haben; das andere freie Ende wird nun breiter, Fig. 8., während jenes, wie Fig. 9. u. 10. (vom 15. October) zeigen, schmäler und an der Basis zu einer kleinen kreisrunden Anheftungsscheibe verbreitert wird. Bei Fig. 10. hat sich am freien Ende schon der Mund geöffnet, von einer circulären Wulst umgeben. — Fig. 11—13. (15. October) zeigen die 4 ursprünglichen hervorwachsenden Arme oder Tentakeln, wie runde Höcker, Fig. 12. von der Seite angesehen, Fig. 11. u. 13. von oben, in der Mitte den Mund. — Bei Fig. 14—16. (15. u. 16. October) sieht man diese 4 Tentakeln sich allmälich verlängern und fadenförmiger werden. Die Anheftungsscheibe ist mit ihrer Schleimröhre deutlich. Zu bemerken ist, dafs die Jungen während dieser Verwandlung ihre gelbe Farbe verlieren und weifs und durchsichtiger werden. Bei Fig. 16. sind die Tentakeln nicht ganz ausgestreckt. — Fig. 17—22. (22. Octbr.) zeigen sämmtliche 8 Tentakeln, Fig. 17. von der Seite angesehen, Fig. 18. von oben, beide mit zusammengezogenen Tentakeln, Fig. 19. ein etwas vergröfsertes Individuum mit ausgestreckten Tentakeln, von oben, Fig. 20. dasselbe von der Seite, Fig. 20′ dasselbe in nat. Gr., Fig. 21. dasselbe stärker vergröfsert, Fig. 22. ein Individuum, dessen Untertheil noch mehr dünn und langgestreckt ist, mit zusammengezogenen Tentakeln. — Fig. 23. ein Stück eines ausgestreckten Tentakels, noch mehr vergröfsert, um die zahlreichen in Ringe gestellten kleinen Höcker zu zeigen. — Fig. 24. ein Individuum (24. Octbr.), welches, aufser den 8, 5 ungleich grofse, hervorwachsende Tentakeln zeigt, ein wenig vergröfsert.

Fig. 25—42. stellen den am 9. September 1836 von mir beobachteten polypenartigen Entwickelungs-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zustand der *Medusa aurita* oder der *Cyanea capillata* dar. (Welcher dieser beiden derselbe angehörte, konnte nicht mit Sicherheit ermittelt werden.)

Bei Fig. 29., 30., 31. und 40. sind die Tentakeln ausgestreckt, bei allen anderen Figuren zusammengezogen.

Fig. 25. ein Individuum mit 8 Tentakeln in natürlicher Gröfse, Fig. 26. dasselbe vergröfsert, von oben gesehen. — Fig. 27. eins mit 10 Tentakeln in nat. Gr., Fig. 28. dasselbe vergröfsert, von oben. — Fig. 29. eins mit 30 Tentakeln in nat. Gr., von der Seite, Fig. 30. dasselbe von oben, Fig. 31. dasselbe vergröfsert, von oben; man sieht in der Mitte den Mund ziemlich zusammengezogen, und nahe am Rande die durchscheinenden inneren 4 Wülste (*a.*). — Fig. 32. ein Individuum mit offenem Munde, welcher eben so weit, als der Körper, ist; man sieht in seiner Höhle die 4 Wülste. Fig. 33. dasselbe nach der Länge aufgeschnitten und ausgebreitet, um die 4 Längswülste zu zeigen; die Querstreifen entstehen durch Zusammenziehung des Körpers.

Fig. 34—36. zeigen Stolonen, welche hoch oben am Körper des Polypen herauswachsen; bei Fig. 35. heftet sich das Ende des Stolo an die Laminaria, bei Fig. 36. an den Stamm einer Sertularie. Fig. 37. zeigt einen solchen hervorwachsenden Stolo nebst einer Knospe, aus welcher letzteren schon wieder ein Stolo ausschiefst.

Fig. 38—40. zeigen die aus der Basis des Polypen ausschiefsenden und längs der Laminaria hinkriechenden Stolonen, aus welchen neue Polypen (*a, a, a,*) aufwachsen. Bei Fig. 39. a. sieht man den ersten Anfang des jungen Polypen, wie einen kleinen runden Höcker, bei Fig. 38. *a.* hat dieser Höcker sich schon in einen kreisrunden Mund geöffnet, bei Fig. 40. *a.* beginnen die Tentakeln, in der Gestalt runder Höcker, hervorzuwachsen, und in derselben Figur zeigt sich bei *b.* ein schon deutlich entwickelter junger Polyp mit seinen fadenförmigen Tentakeln.

Fig. 41. u. 42. zeigen die hervorwachsenden Knospen. Bei Fig. 41. sieht man 2 weniger vollkommene Knospen und einen frei hervorstehenden Stolo; bei Fig. 42. drei Knospen, von denen 2 zu Polypen mit deren fadenförmigen Tentakeln

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

entwickelt sind; der eine von ihnen hat schon einen auswachsenden Stolo, wie bei Fig. 37.

Fig. 43—48. sind aus meiner öfters citirten Schrift, Tab. 3., copirt und zeigen den Uebergang von dem polypenartigen zu dem 3ten oder akalephenartigen Zustande, so wie ich ihn im August 1830 beobachtet habe.

landeskulturdirektion Oberösterreich; download www.ooegeschichte.at

Fig. 43 ist die polypenartige Larve, vergröfsert (der Strich, 43', zeigt die natürliche Gröfse), wenn deren Körper von bleibenden Querrunzeln umgeben wird, welche man in Fig. 44. in 8, am Ende zweitheilige Strahlen rundum ausgewachsen findet. — Fig. 45. ist eine solche Larve in nat. Gr., deren Tentakeln verschwunden sind, und deren Körper in etwa 14 Querstücke getheilt ist, welche sich nach und nach, von oben nach unten, einzeln losreifsen. — Fig. 46. ist eine andere, vergröfserte, welche nur 4 Querstücke hat, von denen die 3 obersten im Begriffe sind, sich loszureifsen. — Fig. 47. zeigt ein solches, losgerissenes Querstück (freie Strobila), eine frei herumschwimmende Akalephe, von unten angesehen. Den viereckigen Mund sieht man in der Mitte, um ihn herum scheinen die Tentakeln der Faltenkränze durch die Haut; ferner sieht man die Vertheilung der vom Munde auslaufenden Canäle, so wie meine Originalzeichnung von 1830 sie zeigt, dann noch die 8 zweitheiligen Strahlen mit ihren Randkörnern. Die nat. Gr. giebt der Strich, Fig. 47'. — Fig. 48. dasselbe im Profile; der lange, röhrenförmige, herabhangende Mund zeigt sich unterwärts.

Fig. 49—61. zeigen, wie sich die eben losgerissene junge Akalephe (Strobila) zur *Medusa aurita* entwickelt, nach meinen im Frühjahre 1837 angestellten Beobachtungen.

Fig. 49. ist ein solches herumschwimmendes Junge, welches ganz der Fig. 47. gleicht, in nat. Gr., von unten; Fig. 50. dasselbe vergröfsert. Fig. 51. ein mehr entwickeltes Individuum, *a.* von unten, *b.* im Profile, *c.* ebenso, aber zusammengezogen. Fig. 52. ist ein Stück desselben vergröfsert, von unten; man sieht 3 Höcker am Rande zwischen den Strahlen hervorwachsen. — Fig. 53. ein noch mehr entwickeltes Individuum in nat. Gr.; Fig. 54. dasselbe vergröfsert, von unten. Die Strahlen sind kürzer geworden, ihre Zwischenräume gröfser und am Rande

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mit zahlreicheren Höckern besetzt, deren mittelster schon in einen fadenförmigen Tentakel ausgewachsen ist; die Ecken des Mundes zeigen die herauswachsenden Mundtentakeln. Fig. 55. ist ein Stück von demselben, von unten gesehen, noch stärker vergröſsert.

Fig. 56. ist ein noch weiter entwickeltes Individuum; Fig. 57. ein Stück desselben vergröſsert: die Strahlen sind noch kürzer geworden und auf einen noch kleineren Raum beschränkt, die Randtentakeln noch zahlreicher; man bemerkt, wie neue Canäle vom Randcanale aus nach innen wachsen und sich allmälich mit den primitiven Canälen vereinigen. — Fig. 58. der Mund desselben von der Seite gesehen, vergröſsert; man sieht, wie er anfängt, sich in 4 Lappen zu theilen, welche die 4 groſsen Mundarme werden; Fig. 59. einer dieser Lappen oder werdenden Arme, welcher seine Tentakeln an den 2 inwendigen Rändern sitzend zeigt. — Fig. 60. ein Randkorn, stark vergröſsert, von oben. — Fig. 61. die völlig entwickelte *Medusa aurita*, von der Seite angesehen, mit ihren 4 herabhangenden, vollkommenen gespalten Mundarmen und ihren zahlreichen, ausgestreckten Randtentakeln.

Fig. 62. zeigt ein Junges der *Cyanea capillata*, von oben angesehen, in natürlicher Gröſse, Fig. 63. dasselbe im Profile; Mund viereckig, etwas eingeschnitten oder vierlappig, die Randtentakeln sehr lang niederhangend. Fig. 64. ein Stück desselben vergröſsert, von unten gesehen. Man bemerkt in der Mitte den am Ende vierlappigen Mund, um diesen die Tentakeln der Faltenkränze, welche durchscheinen, ferner die in Gestalt von Höckern hervorwachsenden Randtentakeln, von denen der mittelste schon zu einem langen, fadenförmigen Tentakel entwickelt ist.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1841

Band/Volume: 7-1

Autor(en)/Author(s): Sars Michael

Artikel/Article: Über die Entwickelung der Medusa aurita und der Cyanea capillata. 9-34