Zur Entwicklungsgeschichte der *Aurelia aurita*.

Von

A. Schneider.

Mit Taf. XIX.

Durch die Güte des Herrn Dr. H. Meyer, dem ich hierdurch meinen verbindlichsten Dank sage, erhielt ich im Februar vorigen Jahres aus Kiel Zosterablätter, welche mit *Scyphistoma* und *Strobila*formen der *Aurelia aurita*¹⁾ reichlich besetzt waren. Ohne besondere Vorsichtsmassregeln lebten diese Thiere wohl 6 Wochen weiter und bildeten eine grosse Zahl von Medusen, welche mitunter herum schwammen. Die Knospung war allerdings weniger lebhaft, als im freien Meere, denn niemals entstand eine solche Reihe aufeinanderstehender Thiere, wie sie für die sogenannte *Strobila*form charakteristisch ist, sondern an jedem *Scyphistoma* gleichzeitig immer eine einzige Meduse. So bedauerlich mir dieser Umstand anfangs schien, so glaube ich doch, dass gerade diese Langsamkeit mir manchen neuen Einblick in den Knospungsprocess gestattete und ich stehe daher nicht an, meine Beobachtungen zu veröffentlichen, indem ich glaube, dass sich die hier gewonnenen Anschauungen leicht auf die aus vielen Segmenten gebildete *Strobila* übertragen lassen.

1) Nach Agassiz, Contributions to the nat. hist. of States Vol IV, P. 28 besitzt das *Scyphistoma* von *Cyanea* eine hornige Scheide nicht. (*Aurelia*.)

Ich will zuerst den Bau der Scyphistomaform schildern. Er besteht aus den beiden schon so vielfach beschriebenen Zellschichten der Cölenteraten (Fig. 1—4). Die Entoderm- oder Magenzellen sind viel grösser als die Ectoderm- oder Epithelzellen und enthalten Kugeln eines gelben Pigmentes. Zwischen den beiden Schichten findet sich eine geräumige Leibeshöhle. Der Magen spitzt sich nach dem Fuss trichterförmig zu. Vom Grunde des Fusses gehen wie die Kanten einer regulären vierseitigen Pyramide, 4 dicke Stränge nach der Mundfläche, wo sie sich in 4 gleich weit abstehenden Punkten im Umkreis der Mundöffnung an das Ectoderm ansetzen. Es liess sich an diesen Strängen keine weitere Structur als eine feine parallele Streifung erkennen. Durch diese 4 geradlinig verlaufenden Stränge war das Magenrohr eingeschnürt und in 4 Taschen getheilt. Die Falten, welche die Grenzen dieser Taschen bilden, ragen an der Mundöffnung als ausschliesslich von der Magenwand zusammengesetzte Tentakeln (Filamente) hervor. Je nachdem die Mundöffnung sich contrahirt und erweitert, sind sie von der Stirn der Mundfläche mehr oder wenig bedeckt.

Am Rand der Stirnfläche entspringt eine nicht fest bestimmte Zahl von Tentakeln, die beim ausgewachsenen Scyphistoma nie weniger als 16 und nicht mehr als 32 beträgt. Nur vier derselben haben eine feste Stelle, sie entspringen am Ende derselben Radien, an welchen die vier Stränge und die vier Magenfilamente sich ansetzen. Ihre Zusammensetzung nimmt auch unsere Aufmerksamkeit besonders in Anspruch. Die übrigen Tentakeln bestehen aus einer Epithelschicht, der Ausstülpung des Ectoderm und der von einer Reihe Zellen gebildeten Axe, welche aus dem Entoderm der Magenwand hervorgeht und mit ihr in Zusammenhang bleibt. Die Zusammensetzung (Fig. 5) der vier festen oder Haupt-Tentakeln ist complicirter. Sie entspringen zwischen je zwei Taschen, indem die Wände derselben sich nach aussen von den Strängen an einander legen, ohne jedoch zu communiciren. Es tritt von jeder Tasche eine Reihe von etwa drei Zellen an die Basis der Tentakeln, daran schliesst sich eine Zelle von der Breite der Doppelreihe und nun wird die Axe weiter von der gewöhnlichen einfachen Zellreihe gebildet. Dies ist die Structur des Scyphistoma vor und nach der Knospung der Medusen.

Sobald nun die Knospung der Meduse beginnt (Fig. 6), bildet sich nach Innen der Haupt-Tentakel eine weite Communication zwi-

schen den Taschen, welche durch die vorher beschriebene Verbindung der Zellen bereits angedeutet war. Gleichzeitig entstehen am äussern Rande der Mundscheibe 16 gleiche Taschen des Magens, welche an ihrem freien Rand nahezu dieselbe Breite haben, als an der Stelle, wo sie mit dem Magen zusammenhängen. Von diesen Taschen der Meduse wachsen nun 8, welche mit den andern alterniren, nach aussen zu auf das mehrfache in die Länge. Gleichzeitig hat sich auch in diesen 8 Radian das Ectoderm ausgebuchtet, so dass die Stirnfläche einen achtstrahligen Stern bildet. Weiter sprossen nun an der Mundfläche über diese 8 längeren Taschen die Randlappen und zwischen denselben die kleinen Tentakeln für die Ocelli hervor. In diesem Stadium bemerkt man, dass die — wenigstens scheinbar — regellos gestellten Tentakel des Scyphistoma sich nach einem bestimmten Gesetz geordnet haben. Schon in dem Stadium, in welchen die Taschen noch von gleicher Grösse sind, sieht man, dass einige Tentakel einzeln stehen, andere zu Büscheln von zwei und drei vereinigt, immer steht sowohl ein einzelner als ein Büschel genau in der Mitte je einer Tasche. Der Sinn dieser Anordnung ist aber jetzt noch nicht vollkommen deutlich. Allein nach Entstehung der Randlappen (Fig. 7) sieht man, dass in den Zwischenräumen zwischen den Randlappen ausnahmslos immer nur ein und zwar durch seine Grösse hervorragender Tentakel, ein Büschel aber nur in den Radian der Randlappen steht. Es kann in diesen Radian zwar auch nur ein Tentakel stehen, da vielleicht nicht genug Tentakel vorhanden waren, um immer Büschel zu bilden.

Noch sind an die Mundscheiben der Medusenknospe die vier Stränge ganz in der Weise wie an dem Scyphistoma befestigt. Endlich schnürt sich die Meduse ab, die 4 Stränge, soweit sie dem Medusenkörper angehören verschwinden. Es schwindet auch in der Meduse jede Spur von den ursprünglich vorhandenen 4 Taschen und ihrer Communication. Der Magen der Ephyra ist ja, wie bekannt, in der Mitte der Scheibe ein ungetheilter Sack. Eine weitere Entwicklung der Ephyra fand in meinem kleinen Aquarium nicht statt.

Noch während die Meduse an dem Scyphistoma sitzt, kann man ihre Musculatur deutlich erkennen. Sie liegt (Fig. 8) als ein breiter Ring, von dem für jeden Randlappen ein Bündel sich abzweigt, der Unterseite der Scheibe auf und besteht aus feinen Fibrillen, in welchen ich eigne Kerne nicht finden konnte, obgleich

ich damit keineswegs behaupten will, dass sie fehlen. Das Nervensystem war nicht zu finden.

Ehe die Ephyra abreisst, hängt der Gipfel ihrer Glocke nur noch mit dem neu entstandenen Mundrand des Scyphistoma zusammen. Beim Abreißen bleibt noch im Gipfel der Glocke ein Loch, welches sich erst nach einiger Zeit schliesst, und deshalb sich noch häufig an freischwimmenden Ephyren findet. Das Scyphistoma hat nach Abstossung der Knospe keine Tentakeln mehr. Ihre eignen Tentakeln sind an die Knospe getreten und dort resorbiert worden. Indess bilden sich die Tentakeln bald von Neuem und alle Scyphistomen fanden sich, nachdem die Abstossung von Ephyren schon längere Zeit aufgehört hat, in vollkommen normalen Zustand.

Nach diesen Untersuchungen darf man es wohl als ausgemacht betrachten, dass Scyphistoma nicht der Hydroid-, sondern der Medusoidform der Colenteraten angehört. Es ist diese Ansicht zwar schon mehrfach ausgesprochen, allein wie sich bei genauer Prüfung ergibt, niemals bewiesen worden. Steenstrup, der sie zuerst in seinem Werke über den Generationswechsel aussprach, hat offenbar nur eine festsitzende craspedote Meduse für Scyphistoma gehalten, wie dies bereits Agassiz¹⁾ hervorhebt, Sars²⁾, Reid³⁾ beschreiben vier Falten im Magen der Scyphistoma, welche sie irrthümlich für Gefässe halten. Frantzius⁴⁾ hielt die vier Längsstränge, welche er an dem Scyphistoma von Cephea entdeckte, für Gefässe und dem Gastrovascularsystem der Quallen entsprechend. Agassiz⁵⁾, dem wir später eine ausführliche Darstellung des Baues und der Knospung bei Scyphistoma verdanken, erwähnt die Längsstränge, aber nicht die Taschen und ihre Verbindungsweise. Der wesentliche Character, welchen Scyphistoma mit der medusoiden Generation gemein hat, die Taschen und ihr, wenn auch nur rudimentär vorhandener Ringkanal ist, wie man sieht, immer übersehen worden. Magenfalten finden sich auch bei vielen Hydroiden, aber niemals ihre Verbindung zu einem Ringkanal.

Vielleicht lassen sich aber auch die vier Längsstränge für die

1) l. c. S. 26.

2) Wiegmann's Archiv VII, S. 9 u. ff.

3) Annals of nat. hist. II Ser. Vol. I, 1848, S. 25.

4) Siebold u. Kolliker Zeitschrift f. w. Z. Bd. IV, S. 121.

5) l. c. S. 23 c. ff.

Bestimmung des Scyphistoma benutzen. Semper¹⁾ hat sie bereits richtig als solide Körper erkannt. Er beschreibt bei der Scyphistomaform von *Cephea* Zweige derselben, welche sich mit dreieckig verbreitertem Ende an Magen und Haut ansetzen. Bei unserm Scyphistoma fehlen diese Zweige gänzlich. Ueber die Natur derselben wagt er kein Urtheil und will nicht entscheiden, ob es Nerven oder Muskeln sind. Auch ich vermag mich nicht zu entscheiden. Die fibrilläre Streifung lässt sich ebenso gut auf Muskelfasern als auf Axencylinder beziehen. Die Contractionen der Scyphistomen geschehen überaus langsam, so dass man nicht erkennen kann, ob sie von der Wirkung eines Muskels herrühren. Jedenfalls kommen diese 4 Stränge bei den übrigen Hydroiden nirgends vor, während sie den Geweben der Scheidewände der beiden Anthozoen wohl entsprechen könnten.

Merkwürdig ist bei dem Knospungsprocess, dass der Ringkanal des Scyphistoma- und Strobilazustandes nicht in den der *Aurelia aurita* übergeht, sondern wie Sars entdeckte, Steenstrup und Agassiz bestätigt haben, neugebildet wird.

Giessen, 21. Februar 1870.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XIX.

- Fig. 1. Scyphistoma. Ansicht von oben.
- Fig. 2. Dasselbe von unten, zeigt die 4 Magentaschen, deren Vereinigung nach aussen von den 4 primären Tentakeln hier nicht sichtbar.
- Fig. 3. Chromsäurepräparat. Magen entfernt. Ansicht der Mundfläche von unten, um die Ansatzstellen der Stränge zu zeigen.
- Fig. 4. Chromsäurepräparat. Längsschnitt eines Scyphistoma, zeigt die histologische Zusammensetzung des Körpers.
- Fig. 5. Bildung eines primären Tentakels. Vereinigung der Wände zweier Magentaschen.
- Fig. 6. Beginn der Strobilabildung. 16 Magentaschen.
- Fig. 7. Weiter fortgeschrittene Strobilabildung. Randlappen gebildet, zeigt die regelmässige Stellung der Scyphistoma-Tentakel.
- Fig. 8. Einzelner Randlappen um das fibrilläre Muskelband und seine Aeste für die Randlappen zu zeigen.
 - a. Mundrand.
 - b. Filamente.
 - c. Ansatz der Stränge an der Mundfläche.
 - f. Fuss.
 - r. Randkörper der Meduse.

1) Troschel's Archiv f. N. Bd. XXIV. S. 209.