Werk

Titel: Ueber das Rötteken'sche Auge der Actinien

Autor: Ludwig, Hubert

Jahr: 1875

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?252457072_1875|log66

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

Ueber das Rötteken'sche Auge der Actinien.

Von

Dr. **Hubert Ludwig.**

(Vorgelegt von Ehlers).

Nicht geringes Aufsehen haben zur Zeit die vorläufigen Mittheilungen gemacht, welche Schneider und Rötteken [1]) über den Bau der Actinien und Corallen veröffentlichten. Es wurde dort von Schneider in nachdrücklichster und seither auch von anderer Seite [2]) unterstützter Weise Opposition erhoben gegen das von Milne-Edwards [3]) aufgestellte Wachsthumsgesetz der Zoantharien.

Die Anerkennung, welche die Untersuchungen Schneider's in dieser Hinsicht fanden und stets finden werden, ist eine allgemeine. Nicht so dürfte es sich indessen mit den ferneren in jener Publikation enthaltenen Angaben verhalten, welche sich auf „das Auge" der Actinien beziehen. Während bis dahin Niemand bei diesen Thieren mit Sicherheit nervöse Elemente, ge-

1) Schneider und Rötteken, Ueber den Bau der Actinien und Corallen. Sitzungsberichte der oberhessisch. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde. Giessen 8. März 1871. p. 4—8. mit einer Tafel.

2) C. Semper, Ueber Generationswechsel bei Steincorallen und über das M. Edwards'sche Wachsthumsgesetz der Polypen. Zeitschr. f. wissensch. Zool. XXII. 1872. p. 235—280. Taf. XVI—XXI.

H. Lacaze-Duthiers, Développement des coralliaires Archives, de Zoologie expérimentale et générale. I. II. 1872. 1873.

3) H. Milne-Edwards. Histoire naturelle des coralliaires. T. I. Paris 1857.

schweige denn Sinnesorgane aufgefunden hatte, werden dort von Rötteken Augen beschrieben und zwar nicht etwa als einfache Pigmentflecke mit allenfalsiger Zugabe eines lichtbrechenden Körpers, wie wir ihnen so häufig bei niederen Thierformen begegnen, sondern als Gebilde von relativ großer Complication des Baues, deren einzelne Elemente an diejenigen erinneren, welche wir bei höher entwickelten Thieren in die Zusammensetzung des Auges eingehen sehen. Obschon nun bereits über vier Jahre seit dem Erscheinen jener vorläufigen Mittheilung verflossen sind, ist die in Aussicht gestellte ausführlichere Abhandlung über diesen Gegenstand bis jetzt ausgeblieben. Es wird demnach wohl gestattet sein die Ergebnisse einiger Untersuchungen mitzutheilen, welche ich im vergangenen Winter an Actinia mesembryanthemum Gosse anstellte, welche in einem mit einem Durchlüftungsapparat versehenen Seewasseraquarium im hiesigen zoolog.-zootomischen Institut gehalten wurde. Zu den Beobachtungen verwendete ich sowohl lebende als auch in Chromsäure oder Osmiumsäure und nachher in Alkohol erhärtete Exemplare; zu den Carmintinktionen benutzte ich die mit Chromsäure behandelten Individuen. Zunächst möge die betreffende Stelle aus der Schneider-Rötteken'schen Abhandlung hier wörtlich und vollständig mitgetheilt sein. Es heißt dort[1]):

„Ferner hat derselbe (Rötteken) entdeckt, daß die sogenannten „Bourses' marginales" (Hollard) unzweifelhaft Sinnesorgane und zwar zusammengesetzte Augen sind. Diese Organe sind zwischen den Tentakeln und dem äußeren Rand

1) l. c. p. 6.

des Peristoms stehende birnförmige Ausstülpungen der Körperwand, welche nach Art einer Retina gebaut sind und folgende Schichten unterscheiden lassen. (Fig. V): 1) zu äußerst eine Cuticularschicht, welche durch zahlreiche Porenkanäle in Stäbchen zerfällt; 2) eine Schicht starklichtbrechender Kugeln, die man als Linsen betrachten kann; 3) Zapfen, bestehend aus hohlen starklichtbrechenden, quergestreiften, an den Enden abgerundeten Cylindern oder Prismen, die man früher wahrscheinlich mit Nesselorganen verwechselt hat. Auf der äußeren Spitze jedes Zapfens sitzt im Allgemeinen eine Linse, mitunter auch zwei und drei, andere Linsen können in den Zwischenräumen stehen; 4) eine körnig faserige Schicht, welche noch die Zwischenräume der Zapfen ausfüllt; 5) eine durch Carmin tief sich färbende Schicht, welche zahlreiche äußerst feine Fasern und spindelförmige Zellen, wahrscheinlich Nervenfasern und Nervenzellen enthält; 6) Die Muskelschicht; 7) Das Endothel. Diese Beobachtungen sind angestellt an Actinia mesembryanthemum (Gosse). Es standen nur Spiritusexemplare zur Verfügung, sodaß über verschiedene Punkte, z. B. den Sitz des Pigmentes, welches diese Augen im Leben haben, nichts berichtet werden kann. Herr Rötteken hat dieselben Zapfen und Linsen an den Tentakelspitzen von Actinia cereus (E. u. S.) gefunden und vermuthet, daß ihre Verbreitung unter den Actinien eine sehr allgemeine sein wird". Erläutert sind diese Angaben durch eine in Fig. V. gegebene schematische Figur, einen Querschnitt durch die sämmtlichen Schichten darstellend. —

Soweit die Beschreibung Rötteken's die thatsächlichen Verhältnisse der Zusammensetzung

der Bourses marginales betrifft, kann ich dieselben nach meinen Untersuchungen im Großen und Ganzen bestätigen, was aber die Ausdeutung der thatsächlichen Befunde anbelangt, sehe ich mich genöthigt, den allerentschiedensten Widerspruch zu erheben. Wie groß die Differenz ist, in welcher ich mich in dieser Hinsicht mit Rötteken befinde, wird am schnellsten klar werden, wenn ich mit Bezugnahme auf die oben von Rötteken unterschiedenen Schichten meine Deutung derselben in Kürze darlege.

ad 1) Was Rötteken als eine durch Porenkanäle in Stäbchen zerfallene Cuticularschicht bezeichnet, sind Flimmerhaare, welche man namentlich auf den Tentakeln und der nächsten Umgebung derselben sowie auch auf den Bourses marginales vorfindet. Am lebenden Thiere sind dieselben in lebhafter Bewegung. Eine eingehendere Untersuchung würde zu zeigen haben, ob nicht die ganze Oberfläche des Körpers oder wenigstens ein großer Theil derselben wimpert[1]).

Die Flimmerhaare messen durchschnittlich 0,003—0,004 mm.

ad 2) Es finden sich an der Stelle wo Rötteken seine Linsen angibt, sowie auch zwischen seinen Zapfen, wie gleichfalls von ihm angegeben, stark lichtbrechende Kugeln, die er eben als Linsen anspricht. Entweder sind dies die fettartig glänzenden, in Osmiumsäure sich tief färbenden Kugeln von verschiedener Größe, welche an den bezeichneten Stellen vorkommen, oder es sind kleine, noch unausgebildete Nes-

1) Nach Haime wimpert bei Individuen, welche erst 24 Tentakel gebildet haben, die ganze Oberfläche des Thieres. Milne-Edwards l. c. p. 240. Lacaze-Duthiers gibt das gleiche Verhalten bei jungen Thieren an. l. c. I. p. 344.

selkapseln, wie sie sich ebenfalls dort finden, oder aber, und das scheint mir das Wahrscheinlichste zu sein, die Rötteken'schen Linsen sind identisch mit den 0,0048 langen und halb so breiten Kernen der Epithelzellen, welche sich zwischen die Bildungszellen der Nesselcapseln lagern. Einen bestimmten Entscheid unter diesen Möglichkeiten zu geben vermag ich nicht, da die angeführten Worte Röttekens zu einer sicheren Wiedererkennung der betreffenden Gebilde nicht ausreichen.

ad 3) Die Zapfen sind in Wirklichkeit nichts Anderes als Nesselcapseln, wie sie auch als solche schon von Milne-Edwards [1]) erkannt wurden. Auch Hollard [2]) bezeichnet sie als solche und hebt mit Recht hervor, daß der im Inneren liegende Nesselfaden schwierig zu erkennen sei.

ad 4) „Die körnig faserige Schicht" ist gebildet aus den langspindelförmig oder fadenförmig ausgezogenen basalen Enden der Epithelzellen.

ad 5) Die durch Carmin sich tief färbende Schicht ist Bindegewebe, ihre Fasern sind Bindegewebsfasern, die in ihr eingeschlossenen spindelförmigen Zellen Bindegewebszellen. Kölliker hat diese fibrilläre Bindesubstanz mit Zellen in seinen Icones histiologicae beschrieben und abgebildet [3]). Ich habe den, wie stets, genauen Angaben jenes Forschers nichts Wesentliches hinzuzufügen. Diese Bindegewebszellen, welche von Rötteken als wahrscheinliche Ner-

1) Milne-Edwards l. c. p. 240.

2) H. Hollard, Monographie anatomique du genre Actinia de Linnée. Annales des sciences naturelles 3. sér. Zool. T. XV. 1851. p. 272. Taf. 6. Fig. 11b.

3) A. Kölliker, Icones histiologicae. II. 1. Leipzig 1865. p. 116. Taf. XII. Fig. 8 u. Fig. 9.

venzellen bezeichnet wurden, fand ich bald spindelförmig, bald mit drei oder vier Ausläufern, also entsprechend der Beschreibung Kölliker's. Sie sind durchschnittlich 0,015 mm groß und besitzen einen 0,0032 mm großen rundlichen Kern.

Hinzufügen möchte ich, daß das äußere Körperepithel der Actinien eigenthümliche Verhältnisse darbietet, die eine genauere Untersuchung wünschenswerth erscheinen lassen. Es besitzt eine beträchtliche Höhe, 0,08—0,12 mm. In seiner Hauptmasse wird es von Zellen zusammengesetzt, welche seine ganze Höhe durchziehen und in ihrem tieferen Abschnitt meist sehr schmal, fadenförmig oder mit geringen Anschwellungen versehen sind, in ihrem oberen Abschnitte hingegen eine cylindrische, durchschnittlich 0,008 mm im Querschnitt messende Form annehmen. Der in seinen Größenmaßen oben schon beschriebene Kern liegt entweder in dem cylindrischen äußeren oder aber in einer Anschwellungen des fadenförmigen inneren Abschnittes. Letzterer ist gewöhnlich zweimal so lang als jener. Zwischen diesen langen Epithelzellen liegen nun zahlreiche Nesselkapsel-Bildungszellen und zwar finden sich die jüngeren Stadien derselben vor allem in der tiefsten Region des Epithels. Die Nesselkapseln bilden sich in ihnen unabhängig vom Kerne [1]). Des Näheren auf die histologischen Verhältnisse des Epithels, sowie des Aktinienkörpers überhaupt einzugehen ist hier nicht meine Absicht.

Aus der obigen Gegenüberstellung meiner Ergebnisse mit jenen Rötteken's wird ohne

1) Vergl. hierüber namentlich K. Möbius, Ueber den Bau, Mechanismus und Entwicklung der Nesselkapseln einiger Polypen und Quallen. Hamburg 1866 mit 2 Tafeln. S. A.

weiteres klar geworden sein, daß ich die Deutung [1]) der Bourses marginales als Augen für durchaus verfehlt betrachte. Ueberdies ist aber auch das Vorhandensein nervöser Elemente überhaupt von Rötteken in keiner Weise bewiesen worden, und der Stand unserer Kenntnisse ist sonach unverändert derselbe, daß wir von Nerven und Sinnesorganen bei den Actinien, sowie überhaupt bei den Polypen nichts Sicheres wissen. Es ist allerdings neuerdings von P. Martin-Duncan im Anschluß an die Angaben Rötteken's eine kurze Mittheilung veröffentlicht worden [2]) worin derselbe den Anschauungen Rötteken's nicht nur beipflichtet, sondern sogar in weiterer Ausführung derselben einen freilich äußerst unklar geschilderten Nervenplexus rings um den ganzen Actinienkörper beschreibt. Indessen dürfte, da

1) Ich sage absichtlich Deutung, denn zu einem Beweise ist, wie aus dem vollständig mitgetheilten Texte Röttekens hervorgeht, auch nicht einmal der Versuch gemacht worden. Deshalb ist ein eigentlicher Gegenbeweis unmöglich und es blieb mir nichts anderes zu thun als meine Ergebnisse denjenigen von Rötteken einfach gegenüber zu stellen. Allenfalls schimmert aus den Worten, die Bourses marginales seien „nach Art einer Retina" gebaut, der Grund heraus, welcher die Rötteken'sche Deutung veranlaßt hat. Auf welch' schwachen Füßen aber diese einzige Spur eines Beweisversuches steht, lehrt die Vergleichung der Retinaschichten mit denjenigen der Bourses marginales sofort. Offenbar hat Rötteken auch mit Hinsicht auf die Schichten der Retina seine Benennungen gewählt, wenn er von Stäbchen, Zapfen und einer körnig-faserigen Schicht spricht. Nur ist dann unverständlich, weshalb er die zwischen Stäbchenschicht und Zapfenschicht gelegenen starklichtbrechenden Kugeln als Linsen betrachtet.

2) P. Martin-Duncan, Sur le système nerveux des Actinia. Archives de Zoologie expérimentale et générale de Lacaze-Duthiers. III. Nr. 2. Avril 1874. p. XXIII et XXIV.

Martin-Duncan von der Unterstellung ausgeht, die von Rötteken vermuthungsweise als Nervenzellen bezeichneten Bindegewebszellen seien dies in Wirklichkeit, mit der Zurückweisung, welche jene Vermuthung oben gefunden hat, auch den weiteren, wie ich wiederhole, höchst unklaren Angaben Martin-Duncan's jeder Boden entzogen sein. Der specielle Nachweis, in wie weit der letztgenannte Forscher sich zu Irrthümern verleiten ließ, wird aber erst dann möglich sein, wenn auf die kaum einige Zeilen füllende vorläufige Notiz eine ausführlichere und insbesondere mit Abbildungen bekleidete Abhandlung gefolgt sein wird.

Gegen die Auffassung, daß die Bourses marginales Augen seien, lassen sich übrigens noch weitere Gründe anführen. Rötteken gibt selbst an, dieselben Zapfen und Linsen an den Tentakelspitzen von Actinia Cereus (E. u. S.) gefunden zu haben. Dem kann ich hinzufügen, daß bei Actinia mesembryanthemum (Gosse) die gesammte Epidermis des Thieres auf Durchschnitten mehr oder weniger deutlich mit dem Rötteken'schen Schema des Actinienauges übereinstimmt; consequenterweise könnte man also die ganze Oberfläche des Thieres als Auge bezeichnen. Ferner sollen nach Rötteken die Linsen mitunter zwischen den Zapfen liegen, während sie in der Regel über denselben ihre Stelle haben. Und bei Duncan heißt es: les grandes cellules réfringentes, qui d'après Rötteken, sont situées entre les batonnets et les cônes, ne sont invariablement dans cette position, mais batonnets, cellules et cônes sont souvent séparés. Das müßten denn doch wunderbare Augen sein, bei denen die wesentlichsten Elemente bald so, bald so gelagert sind! Aber

aus dieser Verlegenheit scheint Duncan uns mit den folgenden Worten retten zu wollen: la lumière affecte le système nerveux plus efficacement lorsque les cellules sont unies que lorsqu'elles sont séparées. Hier lassen mich die physiologischen Vorstellungen, die ich von einem Auge habe, im Stiche.

Eine ganz andere Frage ist es freilich, was denn die Bourses marginales überhaupt bedeuten? Milne-Edwards[1]) sagt bereits von ihnen (er nennt sie bourses chromatophores ou tubercules calicinaux) nach den Beobachtungen von Haime, daß sie anfänglich in geringerer Zahl auftreten und sich mit Zunahme der Anzahl der Tentakel auch ihre Zahl vermehrt. Ihre Höhlungen sind direkte Fortsetzungen des Gastrovascularraumes, verhalten sich also übereinstimmend mit den Tentakeln. Ihre Struktur differirt ebenfalls nicht wesentlich von derjenigeu der Tentakel. Auch das Pigment kann nicht als eine Besonderheit derselben gelten, da es sich auch in anderen Stellen der Haut findet. Hollard hat in dem Fehlen der Muskelfasern[2]) eine Verschiedenheit derselben von den Tentakeln erkennen wollen, befindet sich aber hier im Widerspruch mit Haime und Rötteken, welche beide in den Bourses marginales Muskelfasern beobachtet haben, was ich nach meinen Untersuchungen bestätigen kann. Nach dem Gesagten weiß ich keinen Grund den Bourses marginales oder Randkörpern, wie sie heißen mögen (obschon damit keine Beziehung zu den Randkörpern der

1) Milne-Edwards. l. c. p. 240.

2) Ob die als Muskelfasern von den Autoren bezeichneten Gebilde der Aktinien diesen Namen mit vollem und unzweifelhaften Rechte tragen, wird auch erst eine genaue histologische Untersuchung aufklären können.