

Zur Kenntnis des feineren Baues von Echinoptilum.

Von

E. Sachs.

Mit 4 Textfiguren.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Breslau.)

Eine der merkwürdigsten Formen, welche die deutsche Tiefsee-Expedition mitgebracht hat, ist die Pennatulide *Echinoptilum echinatum*. Die Gattung *Echinoptilum* ist überhaupt sehr interessant, denn noch vor wenigen Jahren wurde ihre Existenz völlig bezweifelt. So hielt sie JUNGENSEN für das Fragment einer *Pavonaria*, die ihre Achse eingebüßt haben sollte. In der Bearbeitung der Seefedern der deutschen Tiefsee-Expedition ist *Echinoptilum* zu einer der wichtigsten Formen geworden, weil sie als Übergang zwischen den radiären und den bilateral symmetrisch gebauten Formen anzusehen ist. Es war mir daher sehr willkommen, daß ich von Herrn Professor KÜKENTHAL sowohl die bereits vorhandenen Schnittserien als auch noch unverarbeitetes Material von dieser interessanten Form zur eingehenderen Untersuchung erhielt. Wie die nachfolgenden Ausführungen erweisen werden, war es mir möglich, einige Ergänzungen zu der von KÜKENTHAL (4) gegebenen Beschreibung des Kanalsystems dieser Form zu liefern.

Bevor ich dazu übergehe, möchte ich kurz das wiederholen, was KÜKENTHAL angibt: „Im unteren Stielteil sieht man nur zwei Kanäle verlaufen, die durch eine kräftige transversale Längscheidewand getrennt sind. Die beiden Kanäle sind der ventrale und der dorsale, von denen der erstere ein etwas größeres Lumen besitzt. Die beiden Kanäle gehen bis in das zugespitzte Stielende hinein und stehen hier durch seitliche Spalten, welche das Septum durchbrechen, miteinander in Verbindung. In der Höhe der Stielmitte verdickt sich das Septum bedeutend und etwas weiter ober-

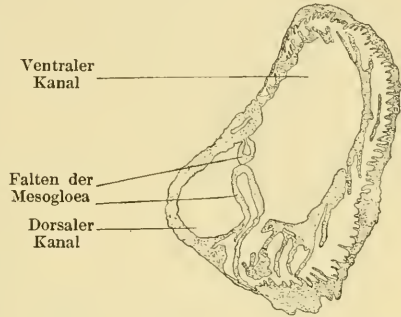
halb treten an beiden Enden dieses Septums die beiden lateralen Kanäle auf. Zunächst sind diese noch sehr klein, gewinnen dann aber sehr schnell ein größeres Lumen und bilden am Übergang vom Stiel zum Kiel ein paar große Hohlräume, die durch ein schmales dorsoventrales Längsseptum voneinander getrennt sind, während von den beiden medianen Längskanälen der dem nackten Kielstreifen anliegende, also der ventrale Kanal etwas größer ist als der entgegengesetzte dorsale. In der Region, in welcher sich der nackte Kielstreifen nach oben verschmälert, ändert sich das Bild des Querschnittes. Die lateralen Kanäle werden sehr viel kleiner und nur die beiden medianen weisen noch ein größeres Lumen auf. Im mittleren Kielteil liegen die Verhältnisse ähnlich, nur sind besonders die beiden lateralen Kanäle noch kleiner geworden. Unterhalb der Spitze des Polypars verschwinden zuerst die beiden lateralen Kanäle, dann der ventrale und zuletzt der dorsale.“ Ferner beschreibt KÜKENTHAL kurze Kanäle, die dadurch entstehen, daß die zentrale Mesogloea Falten bildet, die stellenweise verwachsen. Diesen schreibt er keine besondere Bedeutung zu. Schließlich werden zwei kurze aber weite Längskanäle in der oberen Stielregion als „akzessorische Kanäle“ erwähnt. „Diese und die Achsen-scheide der achsentragenden Formen mögen von einer gemeinsamen Grundlage aus entstanden sein, nämlich von entodermalen Zellen aus, die als Strang oder Kanal die zentral gelegene Mesogloea, in welcher die Septen der Hauptkanäle zusammenstoßen, durchziehen.“

Ich gehe nunmehr zu meinen eigenen Untersuchungen über. An Querschnitten durch das äußerste Stielende kann man sehen, daß die beiden Hauptkanäle nicht bis ganz hinab ziehen. Denn das sog. Septum terminale — die Scheidewand, die den ventralen vom dorsalen Hauptkanal trennt — geht nicht als geschlossene Wand vom Stielende aus, vielmehr ist der Verlauf folgender: die äußere Mesogloea bildet an zwei einander gegenüberliegenden Stellen Falten nach innen (Fig. 1), die immer näher aneinander treten und sich schließlich zum Septum terminale vereinigen (Fig. 2.) Dort aber, wo es noch nicht geschlossen ist, liegt ein Hohlraum, von dem aus die beiden medianen Hauptkanäle ihren Ursprung nehmen, durch den sie also miteinander in Verbindung stehen. Das Stielende zeigt eine ganz leichte Anschwellung, die schwache Andeutung einer Endblase.

An Längsschnitten durch *Renilla amethystina* sieht man, daß auch bei dieser Form das Septum terminale nicht bis ins Stielende

reicht, sondern daß die beiden medianen Hauptkanäle in einen gemeinsamen Hohlraum übergehen. Ob auch hier — wie bei Ech. ech. — Faltenbildung vorliegt, konnte ich nicht feststellen, doch kann man annehmen, daß die Bildung des Septums hier ebenso vor sich geht. Andere Formen, wie Anthoptilum grandifl. und Pteroeides griseum — nach NIEDERMEYER — dagegen, haben ein vom Stielende aus geschlossen ausgehendes Septum.

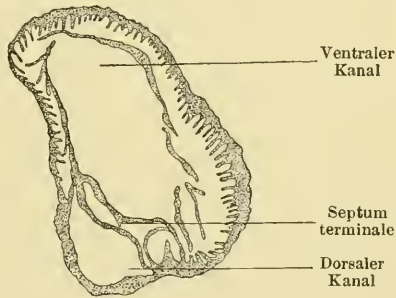
Nun ist nach WILSON (1) — hier zitiert nach JUNGENSEN (2) — das Stielseptum durch Vereinigung der dorsalen Septen des Primärpolypen gebildet. Daß die erwachsenen Kolonien von



Textfig. 1. Querschnitt durch das Stielende.

Renilla und Ech. noch diese Entstehung erkennen lassen, ist, meines Erachtens, als ein primitiveres Verhalten gegenüber anderen Formen aufzufassen, bei denen dies nicht der Fall ist. Und dies entspricht wieder der Theorie KÜKENTHALS, der die radiär gebauten Formen und mit ihnen die Echinoptiliden als die ursprünglicheren betrachtet.

In der Gegend der Stielmitte findet sich in der Mesogloea des Septums eine Anhäufung von Zellen, die von Hornfasern durchzogen ist. Es dürfte sich

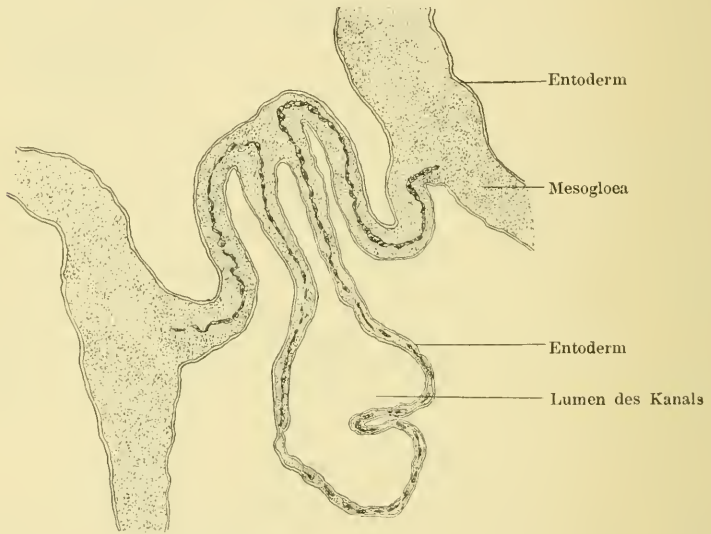


Textfig. 2. Querschnitt durch das Stielende.

hier um „in der Mesogloea eingelagerte Zellstränge entodermalen Ursprunges“ handeln, von denen nach KÜKENTHAL die Bildung der Achse ausgeht. So ist bei dieser Form die Achse schon vorgebildet, doch noch nicht zur Entwicklung gelangt.

Stielporen waren an Längsschnitten nicht zu sehen, wenigstens ließen sie sich nicht mit Sicherheit konstatieren. Doch läßt der ganze Bau des Stielendes darauf schließen, daß Stielporen vorhanden sein dürften. Das geht vor allem aus der Anordnung der Muskulatur hervor. Die Ringmuskulatur, die die Lamellen der

peripheren Kanäle auskleidet, ist hier viel stärker ausgebildet als weiter oben, ebenso wie die Ringmuskulatur, die am Grunde des entodermalen Epithels der Hauptkanäle liegt. Letzteres ist besonders auffallend am Septum terminale, während im peripheren Teil der Kanäle die Verstärkung viel geringer ist. Ähnliche Verhältnisse beschreibt NIEDERMEYER für *Pennatula* und *Pteroeides* (5). Da er nun bei diesen Formen auch Stielporen nachweisen konnte, läßt sich annehmen, daß auch bei *Ech. ech.* Poren vorhanden sind. Freilich wäre es gerade bei dieser Form interessant gewesen zu sehen, ob nur eine Stielpore oder — wie bei denjenigen Formen, deren Hauptkanäle bis ins Stielende ziehen — zwei vorhanden



Textfig. 3. Höherer Stielquerschnitt (dorso-ventrales Septum).

sind. Schließlich muß noch eine eigentümliche Bildung erwähnt werden, die im äußersten Ende des Stieles liegt. Es ist eine Verdickung der äußeren Mesogloea nach innen zu, welche Muskulatur enthält und zweifellos eine Art von Verschlußeinrichtung darstellt.

Gegen das obere Ende des Stieles zu und dort, wo der Stiel in den Kiel übergeht, ist das dorsoventrale Septum, das die beiden lateralen Kanäle trennt, sehr stark gefaltet. Indem nahe an der dorsalen und ventralen Grenze des Septums, dort wo die Faltung beginnt, eine Verschmelzung stattfindet, entsteht an einer Stelle ein Kanal (Fig. 3), der aber nur sehr kurz ist und wohl weiter keine Bedeutung hat. Es dürfte sich hier um einen ähnlichen Kanal handeln, wie

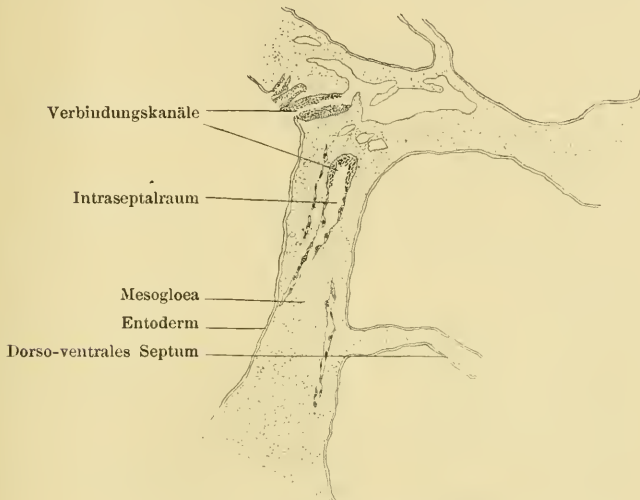
diejenigen sind, die KÜKENTHAL in der unteren Stielhälfte beschreibt. Weiter oben verschwindet die Faltung des Septums, es wird breiter und liegt ziemlich gestreckt. — Was die Weite der Hauptkanäle betrifft, so wäre noch zu bemerken, daß der ventrale Hauptkanal wohl ein viel größeres Lumen hat als der dorsale und die beiden lateralen, aber nur in der Region des nackten Kielstreifens. In den höheren Teilen des Kieles verliert sich dieser Unterschied. Unterhalb der Spitze des Polypars verschwinden, wie bereits KÜKENTHAL angibt, zuerst die beiden lateralen Kanäle, dann der ventrale, zuletzt der dorsale. Dieser letztere endigt in einem Zooid, d. h. er steht in direkter Verbindung mit dem Gastralraum eines Zooids, das also als Terminalzooid aufzufassen ist. Auch hier findet sich wieder ein primitiveres Verhalten gegenüber anderen, bilateral-symmetrisch gebauten Formen, an denen Terminalpolyp oder -zooid nicht mehr aufzufinden waren.

Im unteren Teil des Polypars zeigt es sich sehr deutlich, wie die Entwicklung des Kanalnetzes von der Ausbildung der Polypen abhängig ist. Die Parietalkanäle, die an der Seite des nackten Kielstreifens liegen, erscheinen gegen die im Stiel gelegenen nicht verändert. Es sind die mit Längsmuskulatur ausgekleideten Kanäle, die sich in die von Ringlamellen umschlossenen Hohlräume fortsetzen. Wo aber die Polypen und Zooide sitzen, beginnt die Ausbildung neuer Längskanäle, die z. T. als Fortsetzungen der Gastralräume entstehen. Im oberen Teil des Kieles, wo der nackte Kielstreifen verschwunden ist und die Polypen und Zooide radiär um den ganzen Kiel angeordnet sind, ist das Kanalnetz nach allen Seiten hin vollständig entwickelt. Daß diese Längskanäle sehr unregelmäßig in ihrer Anordnung und ihrem Verlauf sein müssen, geht schon daraus hervor, daß mit jedem neuen Polypen und mit jedem Zooid ein Kanal entsteht. Es bilden sich also im Verlaufe des Kieles immer neue, verhältnismäßig kurze Längskanäle aus, die mit den Hauptkanälen in Verbindung stehen. Diese Verbindung ist geschaffen durch die schon von KÜKENTHAL beschriebenen kurzen Kanälchen, die eine starke Ringmuskulatur besitzen. Interessant ist es, daß diese Kanäle fast ausschließlich auf der dorsalen und ventralen Seite vorkommen, ich fand nur einen solchen Kanal, der in einen lateralen Kanal führte. Das läßt darauf schließen, daß die Funktion der beiden lateralen Kanäle eine andere sein muß, als die der beiden medianen. Denn wenn auch über die Funktion der einzelnen Kanäle noch nichts bekannt ist, soviel muß man doch annehmen, daß sie mit der Wasserversorgung in einem

gewissen Zusammenhang steht. Man kann sich vorstellen, daß die lateralen Kanäle sich verhältnismäßig langsam mit Wasser füllen und gefüllt bleiben oder daß wenigstens nur ein sehr geringer Wasserwechsel stattfindet. Die beiden gefüllten Kanäle würden dann, da es sich um eine achsenlose Form handelt, gleichsam eine Art Ersatz für die Achse bilden und der ganzen Kolonie als Stütze dienen. Auf der ventralen Seite finden sich die oben erwähnten Verbindungskanälchen viel zahlreicher als auf der dorsalen. Was das Epithel dieser Kanäle betrifft, sagt KÜKENTHAL: „Es treten sehr zahlreiche kleine ovale Kerne auf, und es hat ganz den Anschein, als ob diese Entodermzellen bewimpert gewesen wären.“ Dieser Meinung kann ich mich nicht anschließen. Es fehlen vor allem die Basalkörper, die sonst immer dort auftreten, wo Bewimperung vorhanden ist. Wenn man das Epithel dieser Kanäle mit der Siphonoglyphe der Zooide vergleicht, sieht man, daß der Unterschied zwischen den beiden Epithelien bedeutend ist. Ganz besonders zahlreich treten diese Kanälchen in der Spitze des Polypars auf. Es scheint also, daß in dieser Region der Wasseraustausch zwischen Polypen und Kanälen besonders lebhaft ist. Was die sog. „Intraseptalräume“ und die „kapillären Ernährungsgefäße“ betrifft, so bespricht NIEDERMEYER in einer neuen noch nicht publizierten Arbeit über *Veretillum cynomorium* diese Frage eingehend, und zwar ist er der Ansicht, daß es sich hier um Zellstränge handelt, die aus den Gallertzellen der Mesogloea hervorgegangen sind. In diesen Zellsträngen kann ein Lumen entstehen, das manchmal ganz bedeutend ist. Ich glaube, daß sich die Sache bei *Ech. ech.* ebenso verhält. Diese Zellstränge und die aus ihnen hervorgegangenen Kanäle bilden ein zusammenhängendes Netz, das in Beziehung zum übrigen Kanalsystem tritt. Man kann stellenweise sehr deutlich den Zusammenhang mit den Hauptkanälen sehen. An einer Stelle im Kiel sieht man auch, wie eines der früher erwähnten Verbindungskanälchen sich in einen solchen „Intraseptalraum“ öffnet (Fig. 4).

Noch einen Punkt möchte ich hier erwähnen. KÜKENTHAL bringt die Pennatuliden in zwei Gruppen, „von denen die erstere vier bis zum untersten Stielende reichende, ungefähr gleich weite Hauptkanäle aufzuweisen hat, während die zweite Gruppe diejenigen Formen umfaßt, bei denen die lateralen Kanäle nicht bis zum untersten Stielende hinabreichen. Hier finden sich nur die beiden medianen Kanäle vor, die durch eine longitudinale Scheidewand, das „Septum terminale“ KÖLLIKERS voneinander getrennt sind. —

„Zu der ersteren Gruppe gehören Formen, deren Polypen und Zooide mehr oder minder deutlich um den Kiel herum angeordnet sind. Bei den anderen Arten dagegen mit schärfer ausgesprochener bilateraler Anordnung der Polypen sind die Lateralkanäle kürzer und gehen verschieden weit in den Stiel hinab, aber nicht bis zum Ende.“ — „Wenn es auch sehr schwierig sein dürfte, die Funktion jedes einzelnen der vier Hauptkanäle genau festzustellen, so dürfte doch zwischen den vier Hauptkanälen, insbesondere ihrer Länge



Textfig. 4. Teil eines Längsseptum im Kiel.

und Weite und der Anordnung der Polypen und Zooide am Kiele eine bestimmte Korrelation bestehen.“ Ich glaube nun, daß eine viel deutlichere Korrelation zwischen dem Vorhandensein einer Achse und der Länge der Lateralkanäle besteht. Aus der unten nachfolgenden Zusammenstellung geht hervor, daß bei denjenigen Formen, die keine Achse haben, die lateralen Kanäle ungleich kürzer sind als bei den anderen. Besonders deutlich ist dies bei *Renilla*. Etwas weiter reichen sie bei *Ech. ech.*, am tiefsten gehen sie bei *Actinoptilum molle*, doch reichen sie auch hier nicht bis ins Stielende, sondern beginnen etwas unterhalb der Stielmitte. Dagegen sind bei den meisten Formen, die eine Achse haben, die lateralen Kanäle ebenso lang wie die medianen, bei einigen etwas kürzer, doch zumeist in gleicher Höhe wie die Achse (*Funiculina quadr.*) oder doch etwas oberhalb des unteren Achsenendes (*Pteroeides gris.*) beginnend.

- Cavernularia. — Radiär. — Achse. — Vier Kanäle bis ins Stielende.
- Veretillum. — Radiär. — Achse. — Vier Kanäle bis ins Stielende.
- Echinoptilum. — Beginnende Bilateralität. — Keine Achse. — Lateralkanäle bis zur Stielmitte.
- Actinoptilum. — Radiär. — Keine Achse. — Lateralkanäle in der unteren Stielhälfte.
- Renilla. — Bilateral. — Keine Achse. — Lateralkanäle erst im Kiel.
- Kophobelemnon. — Bilateral. — Achse. — Lateralkanäle in der unteren Stielhälfte.
- Anthoptilum. — Bilateral. — Achse. — Lateralkanäle bis ins Stielende.
- Funiculina. — Bilateral. — Achse. — Lateralkanäle in der Höhe des Achsenendes beginnend.
- Umbellula. — Verticill. — Achse. — Lateralkanäle bis ins Stielende.
- Virgularia. — Pennif. — Achse. — Lateralkanäle nicht ganz bis ins Stielende.
- Pennatula. — Pennif. — Achse. — Lateralkanäle nicht ganz bis ins Stielende.
- Pteroeides. — Pennif. — Achse. — Lateralkanäle etwas oberhalb des unteren Achsenendes beginnend.

Über den Bau der Polypen und Zooide ist nichts Besonderes zu sagen. Die Orientierung ist derart, daß die dorsale Seite der Rhachis zugekehrt ist (adaxiale Seite). Der Größenunterschied zwischen Polypen und Zoiden ist ziemlich groß, da die erwachsenen Polypen, wenigstens im allgemeinen, etwa neunmal so groß sind wie die Zooide. Interessant ist es, daß ich zwei Polypen fand, deren Schlundrohr eine schmale kurze, aber sehr deutliche Siphonoglyphe aufwies. Auch sah ich einmal ein Zoid, das sich in der Wand eines Polypen ausgebildet hatte.

Schließlich möchte ich noch zwei biologisch interessante Tatsachen erwähnen.

Im Stielende von *Ech. ech.* fand ich zwei Parasiten, die wahrscheinlich Entwicklungsstadien von Amphipoden sind. Außerdem aber fanden sich bei einigen Polypen, teils im Schlundrohr, teils im Gastralraum, Reste von Diatomeenschalen. Jedenfalls also bilden Diatomeen einen Teil der Nahrung dieser Form.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

- 1) 1883. EDM. B. WILSON, The development of Renilla. Phil. Transactions, R. S., p. 723.
 - 2) 1888. H. F. E. JUNGERSEN, Über Bau und Entwicklung der Kolonie von Pennatula phosphorea. Z. f. w. Zool., Bd. XLVII.
 - 3) 1911. A. NIEDERMEYER, Studien über den Bau von Pteroeides griseum (Bohadsch).
 - 4) 1911. W. KÜKENTHAL und H. BROCH, Pennatulacea, in: Wiss. Ergebnisse d. deutsch. Tiefsee-Exp., Bd. XIII.
 - 5) 1912. A. NIEDERMEYER, Über den Verschlußmechanismus der Stielporen bei Pennatula und Pteroeides. Zool. Anzeig., Bd. XXXIX.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [NF_43](#)

Autor(en)/Author(s): Sachs E.

Artikel/Article: [Zur Kenntnis des feineren Baues von Echinoptilum.
839-847](#)