

verstreut vorkommen kann, das ist anzunehmen. Übrigens läßt vom Rath's Darstellung nicht deutlich erkennen, ob er das *Iulus*-Sperma wirklich gesehen hat. Es soll nach ihm eine regelmäßige rundliche Zellform haben. Tatsächlich jedoch hat das *Iulus*-Sperma eine ganz auffällige, charakteristische, hutartige Form. Allerdings tritt diese eigenartige Gestalt nur deutlich bei frischem Material hervor, bei längere Zeit in Spiritus gelegenen Material wird die Form durch Einschrumpfen undeutlich. Als »große Stütze« seiner Ansicht, daß die Vulvenschläuche nicht das Receptaculum seminis, sondern Drüenschläuche sind, führt vom Rath dann die Tatsache an, es kämen bei den Chordeumiden außer den paarigen Receptacula seminis im Innern der Vulven genau an der Stelle, wo bei *Iulus* die beiden blindsackförmigen Schläuche nebeneinander liegen, neun bis zehn hintereinander stehende Drüenschläuche vor. In welcher Verbindung und Lage diese Schläuche zueinander stehen und zu ihrer Umgebung, insonderheit zu den Receptacula seminis, wie sie gebaut sind und wie sie münden — Momente, die für eine Homologisierung mit den Vulvenschläuchen bei *Iulus* in Frage kommen, hierüber sagt vom Rath nichts. Hätte vom Rath nachgewiesen, daß die von mir in den Vulvenschläuchen gefundenen histologischen Elemente nicht das *Iulus*-Sperma sind, so würde er eine »große Stütze« für seine Anschauung gewonnen haben. Aber diesen Nachweis hat er nicht erbracht. Und damit fällt seine Ansicht in sich zusammen.

5. System und Stammesgeschichte der Scleraxonier und der Ursprung der Holaxonier.

Von Prof. W. Kükenthal, Breslau.

eingeg. 13. Februar 1916.

Die alte Einteilung der Octocorallen in die 3 Gruppen der Alcyonarien, Gorgonarien und Pennatularen ist neuerdings stark abgeändert worden. So hat es sich mehr und mehr eingebürgert, von den beiden Untergruppen der Gorgonarien, den Scleraxoniern und den Holaxoniern, die erstere völlig von den Gorgonarien zu trennen und als Pseudaxonia zu den Alcyonarien zu stellen, während die als »Axifera« bezeichneten Holaxonier allein die Ordnung der Gorgonaria repräsentieren. Man folgte dabei vor allem dem Vorgehen v. Kochs, der im Bau und der Entwicklung der Achse beider Untergruppen so tiefgreifende Unterschiede auffand, daß ihm ihre völlige Trennung notwendig erschien. Nur den Axifera kommt nach ihm eine echte hornige Achse zu, die von dem Ectoderm des Fußblattes abgeschieden wird, während die Pseudaxonia nur eine sekundär entstandene »Scheinachse« besitzen, aus

mesodermalen Spicula gebildet, die durch weitere Kalkausscheidung miteinander verschmelzen oder durch ihre Hornscheiden miteinander vereinigt werden können. Die Achse der Axifera ist also ein Exoskelet, eine ectodermale Ausscheidung, die durch weitere Auflagerungen in die Kolonien hineinwächst, die Achse der Pseudaxonia dagegen ein Mesoskelet, und die Ähnlichkeiten, besonders im Aufbau, sind nur Analogien.

Es ist nicht leicht gegen eine solche fest begründete und in alle Lehrbücher übergegangene Anschauung eine abweichende Meinung zur Geltung zu bringen, und ich glaube auch nicht, daß die von mir vorzubringenden Argumente schon ausreichen werden, um eine Wandlung herbeizuführen, dennoch halte ich es für durchaus zweckmäßig, meine Ansicht in Kürze vorzutragen. Diese gipfelt darin, daß Scleraxonier und Holaxonier als zwei nahe verwandte Unterordnungen zur Ordnung Gorgonaria gehören, und daß die Holaxonier aus den Scleraxoniern entstanden sind, letztere aber ihren Ursprung in Formen haben, die der Gattung *Alcyonium* sehr nahe stehen.

Von den Merkmalen der Ordnung Gorgonaria scheinen mir folgende die wichtigsten zu sein: »Festsitzende, stets koloniebildende, meist baumförmige Octocorallen, deren Polypen kurze Gastralhöhlen besitzen, die durch Solenia miteinander verbunden sind. Das Cöenchym besteht aus einer äußeren mit mesoglöalen Scleriten erfüllten Rindenschicht und einer inneren Marksicht, die sich zu einer festen Achse differenzieren kann.«

Für die Unterordnung der Scleraxonier sind die wichtigsten Merkmale folgende: »Das Cöenchym besteht aus einer äußeren, scleritenerfüllten Rindenschicht und einer inneren Marksicht, deren Scleriten entweder lose in der Mesogloea liegen oder durch mesoglöale Hornsubstanz vereinigt sind, oder durch von mesoglöalen Zellen abgeschiedene Kalksubstanz in gleichmäßiger oder verschiedener Verteilung teilweise oder gänzlich verkittet sind.«

Die wichtigsten Merkmale der Holaxonier sind folgende: »Das Cöenchym besteht aus einer äußeren scleritenerfüllten Rindenschicht und einer inneren mesoglöalen hornigen Achse, der von mesoglöalen Zellen abgeschiedene Kalksubstanz in verschiedenem Grade und verschiedener Verteilung eingelagert sein kann.«

Danach sehe ich den Hauptunterschied zwischen Scleraxonia und Holaxonia nur darin, daß bei letzteren eine weitergehende Differenzierung der Achse eingetreten ist, indem die Scleriten keinen Anteil mehr an ihrer Bildung haben.

System der Scleraxonia.

Zunächst die Gruppierung der Familien:

- A. Die Scleriten der Markschrift sind lose und werden nur von Hornsubstanz umscheidet 1. Fam. Briareidae.
- B. In der Markschrift bildet sich eine feste Achse aus, indem die Scleriten durch Kalksubstanz teilweise oder gänzlich verkittet werden, außerdem kann ein Hornskelet in verschiedener Ausbildung auftreten.
- 1) Die Achse ist in kalkige und hornige Abschnitte gegliedert
2. Fam. Melitodidae
- 2) Die Achse ist ungegliedert.
- a. Die Scleriten der Achse sind nur teilweise und meist nur mit ihren seitlichen Fortsätzen durch Kalksubstanz verkittet, und es entsteht eine Art Gitterstruktur der Achse
3. Fam. Suberogorgiidae.
- b. Die Scleriten der Achse sind völlig durch Kalksubstanz verkittet, so daß die Achse eine solide verkalkte Masse darstellt
4. Fam. Coralliidae.

1) Fam. Briareidae.

»Scleraxonia, deren nicht in eine Achse differenzierte Markschrift lose, nur durch Hornsubstanz mehr oder minder eingescheidete Scleriten enthält. Polypen in verschiedenem Maße retractil. Die Kolonie ist entweder nur membranös verbreitert, oder es gehen von dieser Ausbreitung unverzweigte oder verzweigte Fortsätze ab. Die Grundform der Scleriten ist die bewarzte Spindel und der Gürtelstab.

Verbreitung: Vorwiegend im Litoral der wärmeren Meeresgebiete.«

Die Familie enthält 3 Unterfamilien, 12 sichere Gattungen mit 25 sicheren Arten, 13 unsicheren.

I. Unterfam. *Erythropodiinae* n. subf.

Kolonie membranös verbreitert, sich nicht von der Unterlage, welche sie überzieht, erhebend. Das Cöenchym ist in eine oberflächliche (Rinde) und eine basale (Mark) Schicht geschieden. Die Spicula der Basalschicht sind von horniger Substanz umgeben

1) *Erythropodium* Köll.

II. Unterfam. *Briareinae* n. subf.

Kolonie aus einer membranösen Ausbreitung und davon abgehenden freien unverzweigten oder verzweigten Fortsätzen bestehend. Die Polypen stehen sowohl auf der Oberfläche der Ausbreitung wie auf den freien Fortsätzen.

A. Die Fortsätze sind rinnen- oder röhrenförmig, nur an dem freien Ende solid 2) *Solenopodium* n. g.

B. Die Fortsätze sind solide Stämme.

- 1) Die Polypen stehen nur auf einer Seite der Stämme
 - 3) *Anthothela* Verr.
- 2) Die Polypen stehen an den Stämmen allseitig.
 - a. Polypen kelchlos, direkt in die Rinde zurückziehbar
 - 4) *Briareum* Blainv.
 - b. Die Polypen sind in Kelche zurückziehbar
 - 5) *Pseudosuberia* n. g.

III. Unterfam. *Paragorgiinae* n. subf.

Die membranöse Ausbreitung ist zu einer Fußplatte reduziert, von der sich meist nur ein solider Stamm erhebt. Polypen fehlen der Fußplatte.

A. Die Markschrift ist von längsverlaufenden Solenia durchzogen.

- 1) Ohne Dimorphismus der Polypen.
 - a. Die Polypen sind kelchlos und sitzen in schmalen seitlichen Längsfurchen 6) *Machaerigorgia* n. g.
 - b. Die Polypen sind in Kelche zurückziehbar.
 - α. Stamm und Äste sind im Querschnitt rund
 - 7) *Semperina* Köll.
 - β. Stamm und Äste sind stark abgeplattet und meist sekundär rinnenförmig eingebogen und teilweise röhrenförmig geschlossen
 - 8) *Solenocaulon* J. E. Gray.

2) Mit Dimorphismus der Polypen

9) *Paragorgia* H. Milne-Edw.

B. Der Markschrift fehlen die längsverlaufenden Solenia.

- 1) Stamm und Äste sind im Querschnitt rund, die Polypen stehen allseitig.
 - a. Die Polypen sind kelchlos und direkt in die Rinde zurückziehbar 10) *Titanideum* Verr.
 - b. Die Polypen sind in Kelche zurückziehbar
 - 11) *Spongioderma* Köll.
- 2) Stamm und Äste sind abgeplattet, die Polypen stehen in zwei seitlichen Reihen 12) *Iciligorgia* Duch.

Bemerkungen zu den einzelnen Gattungen:

1. Gatt. *Erythropodium* Köll.

Mit zwei sicheren Arten.

Spec. typica: *Erythropodium caribaeorum* (Duch. u. Mich.), ferner *E. marquesarum* n. sp.

Zur Gattung *Erythropodium* rechne ich nur jene flach ausgebreiteten Formen vom Bau des *Alcyonium*, die in ihrer Basalschicht ein Hornskelet aufzuweisen haben. Die andern zu *Erythropodium* gestellten

Arten ohne dieses Hornskelet fasse ich zur Gattung *Parerythropodium* zusammen.

2. Gatt. *Solenopodium* n. g.

Hierzu rechne ich die vordem von mir zu *Erythropodium* gestellten beiden Arten: *S. contortum* (Kükth.) und *S. stechei* (Kükth.). Wahrscheinlich gehört dahin auch *Suberia excavata* Nutt.

3. Gatt. *Anthothela* Verr.

Mit einer sicheren Art *A. grandiflora* (M. Sars) und einer unsicheren *A. argentea* (Th. Stud.).

4. Gatt. *Briareum* Blainv.

Mit einer sicheren Art, *Br. asbestinum* (Pall.), zu der folgende beschriebene Formen gehören: *Gorgonia briareus* Ell. u. Soll., *Briareum gorgonoideum* Blainv., *Briarea capitata* + *Br. asbestina* + *Br. plexaura* Duch. u. Mich., *Briareum suberosum* Köll. (nec *Briareum suberosum* Dana = *Titanideum suberosum* (Ell. u. Sol.), *Titanideum hartmeyeri* Kükth.

Unsicher ist: *Br. palma christi* Duch. u. Mich.

5. Gatt. *Pseudosuberia* n. g.

»Die Kolonie besteht aus einer membranösen Ausbreitung und kurzen, sich darauf erhebenden walzenförmigen, oder verzweigten Stämmen, die keine Anastomosen bilden. Die Polypen stehen auf der Ausbreitung sowie allseitig an den Stämmen und sind in Kelche zurückziehbar. Die Marksicht ist von longitudinalen Solenia durchzogen.«

Mit einer Art *Ps. genthi* (Wr. Stud.) = *Suberia genthi* Wr. Stud.

6. Gatt. *Machaerigorgia* n. g.

»Die Kolonie ist baumförmig in einer Ebene und vorwiegend unilateral verzweigt, stark in der Verzweigungsebene abgeplattet, und Stamm und Äste zeigen messerscharfe Ränder mit schmalen Längsfurchen, in denen die Polypen sitzen. Polypenkelche fehlen, und die Polypen sind direkt in die Rinde zurückziehbar. In der Marksicht des Stammes verlaufen longitudinale Solenia.«

Mit einer Art *M. orientalis* (Ridley) = *Ieiligorgia orientalis* Ridley.

7. Gatt. *Semperina* Köll.

Die Gattung *Suberia* Th. Stud. ist von *Semperina* nicht zu trennen und daher in diese einbezogen worden.

Mit 4 sicheren Arten, 1 unsicheren.

Spec. typica: *Semperina rubra* Köll.

Ferner: *S. brunnea* Nutt., *S. köllikeri* (Th. Stud.) und *S. macrocalyx* (Nutt.).

Unsicher ist *Suberia clavaria* Th. Stud., die möglicherweise zu *Pseudosuberia* gehört.

8. Gatt. *Solenocaulon* J. E. Gray.

Hierzu rechne ich die Gattungen *Solenogorgia* Genth und *Leucoella* J. E. Gray.

Mit 8 sicheren, 2 unsicheren Arten.

Spec. typica: *Solenocaulon tortuosum* J. E. Gray.

Gruppierung der Arten:

- I. Stamm und Äste nur verbreitert, nicht zu Röhren zusammengeslossen.
- A. Endzweige walzenförmig 1) *S. querciforme* Nutt.
 B. Endzweige rinnenförmig verbreitert
 2) *S. cervicorne* (J. E. Gray).
- II. Stamm und Äste teilweise zu Röhren geschlossen.
- A. Scleriten der Marksicht nicht verschmolzen.
- 1) Polypenscleriten teilweise gegabelte Spindeln
 3) *S. tortuosum* J. E. Gray.
- 2) Gegabelte Spindeln fehlen.
- a. Äste biegsam 4) *S. grayi* Th. Stud.
 b. Äste starr 5) *S. chinense* n. sp.
- B. Scleriten der Marksicht teilweise verschmolzen.
- a. Verschmelzungen nur am basalen Stielteil
 6) *S. simplex* Brundin.
- b. Verschmelzungen auch im Stamm.
- α. Äste dünn, spärlich, rechtwinkelig abgehend
 7) *S. sterroklonium* Germ.
- β. Äste breit, reichlich, spitzwinkelig abgehend
 8) *S. tubulosum* (Genth).

Nicht in dieses System einzureihen sind *S. ramosum* Hicks. und *S. iedanense* Nutt. Zu *S. tortuosum* J. E. Gray ziehe ich *S. akalyx* Germanos, zu *S. sterroklonium* Germanos auch *S. diplocalyx* Germanos.

9. Gatt. *Paragorgia* H. Milne-Edw.

Mit 1 sicheren Art: *P. arborea* (L) und 2 unsicheren: *P. splendens* J. A. Thoms. u. W. D. Henders. und *P. regalis* Nutt.

10. Gatt. *Titanideum* Verr.

Mit 1 sicheren Art *T. suberosum* (Ell. u. Sol.) und 3 unsicheren: *Solanderia nodulifera* Hargitt, *Solanderia crustata* Hargitt und *Titanideum friabilis* Nutt.

11. Gatt. *Spongioderma* Köll.

Hierzu gehört die Gattung *Dendrogorgia* J. Simps.

Mit 2 sicheren Arten, 1 unsicheren.

Spec. typica: *Sp. verrucosa* (Möb.).

Außerdem *Sp. chuni* Kükth. und als unsichere Art *Sp. capensis* (J. Simps.) = *Dendrogorgia capensis* J. Simps.

12. Gatt. *Iciligorgia* Duch.

Mit 1 sicheren Art *I. ballini* Kükth., 1 unsicheren *I. schrammii* Duch.

Die 2. Familie der Scleraxonia, die Melitodidae habe ich erst

vor kurzem bearbeitet (s. Zool. Anz., 47. Bd.), so daß ich darauf verweisen kann.

3) Fam. *Suberogorgiidae*.

»Scleraxonier mit ungegliederter Achse, die aus Scleriten und einem Hornskelet besteht, das in verschiedener Weise verteilt sein kann. Außerdem sind die Achsenscleriten durch Kalksubstanz teilweise verkittet, und die Achse weist vielfach eine gitterförmige Struktur auf. Longitudinale Solenia fehlen der Achse und kommen nur in der umgebenden Rinde vor. Die Polypen sind in Kelche zurückziehbar. Die Grundform der Scleriten ist die bewarzte oder glatte Spindel.«

Die Familie enthält 3 sichere Gattungen mit 10 sicheren, 3 unsicheren Arten, die sich folgendermaßen gruppieren lassen.

A. Das Hornskelet ist in der Achse gleichmäßig, netzartig verteilt

1) *Suberogorgia* J. E. Gray.

B. Das Hornskelet ist in der Achse ungleichmäßig verteilt.

1) Das Innere der Achse wird von einem rein hornigen Centralstrang gebildet 2) *Keroeides* Wr. Stud.

2) Das Innere der Achse besteht nur aus durch Kalksubstanz gitterförmig verbundenen Scleriten, und ein Hornskelet fehlt diesem Teil 3) *Sterogorgia* n. g.

(Fortsetzung folgt.)

III. Personal-Notizen.

Nachruf.

Am 3. Mai d. J. starb in Göttingen der bekannte Helminthologe, Generaloberarzt Prof. Dr. **O. von Linstow** im Alter von 73 Jahren.

Am 3. Mai d. J. wurde Professor Dr. **Max Lühe** aus Königsberg, im Seuchenlazarett zu Lida, erst 46 Jahre alt, vom Flecktyphus dahingerafft, nachdem er sich in Russ. Litauen der Bekämpfung dieser und anderer Krankheiten gewidmet hatte. Seine ausgebreitete Tätigkeit, zumal auf dem Gebiet der Protozoenkunde, steht in bester Erinnerung; ihr wurde er als ein neues Opfer des Krieges leider viel zu früh entrissen.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVII. Band.

6. Juni 1916.

Nr. 7.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Kükenthal**, System und Stammesgeschichte der Scleraxonier und der Ursprung der Holaxonier. (Fortsetzung.) S. 177.
2. **Krieg**, Zebroide Streifung an russischen Pferden. (Mit 3 Figuren.) S. 185.

3. **Reisinger**, Das Kleinhirn der Hausvögel. (Mit 6 Figuren.) S. 189.
4. **Heikertinger**, Nomenklatorische Reformen. — I. Das Systemzeichen im Gattungsnamen. S. 198.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. System und Stammesgeschichte der Scleraxonier und der Ursprung der Holaxonier.

Von Prof. W. Kükenthal, Breslau.

(Fortsetzung.)

Bemerkungen zu den einzelnen Gattungen.

1. Gatt. *Suberogorgia* J. E. Gray.

Mit 8 sicheren Arten, 3 unsicheren.

Spec. typica: *Suberogorgia suberosa* (Esp.).

Gruppierung der Arten:

I. Kolonien netzförmig.

A. Rindenspicula nur Spindeln . . . 1) *S. rubra* J. A. Thoms.

B. Rindenspicula Spindeln und Doppelräder

2) *S. verriculata* (Esp.) und 3) *S. ornata* J. A. Thoms. u. J. Simps.

II. Anastomosen fehlen.

A. Stamm und Äste mit je einer deutlichen medianen Längsfurche.

1) Polypenkelche hoch 4) *S. köllikeri* Wr. Stud.

2) Polypenkelche flach, fast verschwindend.

a. Verzweigung dichotomisch 5) *S. suberosa* (Pall.).

b. Die Endzweige gehen lateral ab

6) *S. appressa* Nutt. und 7) *S. pulchra* Nutt.

B. Stamm und Äste ohne deutliche mediane Längsfurchen

8) *S. thomsoni* Nutt.

Möglicherweise sind *S. verriculata* und *S. ornata* identisch, ebenso *S. appressa* und *S. pulchra*.

Unsichere Arten sind: *S. patula* (Ell. u. Sol.), *S. compressa* J. E. Gray und *S. mexicana* (= *Sclerogorgia mexicana* v. Koch).

2. Gatt. *Keroeides* Wr. Stud.

Mit einer Art: *Keroeides koreni* Wr. Stud.

3. Gatt. *Stereogorgia* n. g.

»Kolonie anscheinend unverzweigt, sehr starr, walzenförmig, am freien Ende keulenförmig angeschwollen. Die Polypen gehen nahezu senkrecht ab, sind groß und in hohe dicke Kelche zurückziehbar. Ihre Bewehrung mit bedornten Spindeln ist eine sehr starke. Die Achse enthält zahlreiche, sehr regelmäßig angeordnete Spicula, deren seitliche Fortsätze durch Kalksubstanz verkittet sind, so daß ein regelmäßiges Gitterwerk entsteht. Dem inneren Teil der Achse fehlt ein Hornskelet, während der äußere von einem Netzwerk derber horniger Fasern, welche die Spicula einscheiden, erfüllt ist. Ein Kranz longitudinaler Solenia kommt nur der tieferen Rindenschicht zu.

Verbreitung: Ostafrikanische Küste, im oberen Abyssal.«

Mit einer Art: *St. claviformis* n. sp. aus der Ausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition.

4) Fam. *Coralliidae*.

Mit den 3 Gattungen *Corallium* Lam., *Pleurocorallium* J. E. Gray und *Pleurocoralloides* Moroff. Eine Revision dieser Familie steht noch aus.

Die Stammesgeschichte der Scleraxonier.

An die Wurzel des Scleraxonierstammes stelle ich die Gattung *Erythropodium*, in der von mir angegebenen Beschränkung auf solche Formen, die ein mesoglöales, besonders in der basalen Schicht des Cönenchym ausgebildetes netzförmiges Hornskelet besitzen. Aus *Erythropodium* hat sich die Familie der Briareidae entwickelt durch freie Erhebungen von der bei *Erythropodium* noch gleichmäßig dicht die Unterlage überziehenden Basis. Diese Erhebungen sind zunächst halbrinnenförmige Ausläufer mit konkaver Unterseite (*Solenopodium contortum*), die sich teilweise zu Röhren schließen können (*Solenopodium stechei*). Schon bei letzterer Form tritt eine starke Verdickung der Wände dieser röhrenförmigen Ausläufer ein, und am freien Ende sind sie ein gutes Stück verschmolzen. Indem diese Verschmelzung weiter geht, entstehen die soliden Stämme der andern Gattungen. Zunächst bleibt die membranöse Ausbreitung, von der die Stämme abgehen, erhalten und ist wie diese an der Oberfläche mit Polypen bedeckt. Wie

bei *Erythropodium*, so finden sich auch hier 2 Schichten, eine obere polypentragende und eine untere basale, mit netzartigem, die Spicula einscheidendem Hornskelet. In den sich erhebenden Stämmen bildet die obere Schicht die Rinde, die untere die Markschieht. In die Rinde sind die Polypen mit ihren kurzen Gastralhöhlen eingesenkt, die in gleicher Weise wie die der membranösen Ausbreitung in verschiedener Höhe durch ein Netzwerk von Solenia miteinander verbunden sind. Größere, horizontal unter den Gastralhöhlen verlaufende Solenia, wie sie sich in den membranösen Ausbreitungen finden, werden im Stamm zu längsverlaufenden Kanälen, von denen einige direkt in die Gastralhöhlen apical stehender Polypen einmünden können. Da aber Mesenterien diesen Längskanälen fehlen und da wir sie schon in der membranösen Ausbreitung als Solenia kennen gelernt haben, sind sie nicht als untere Abschnitte der Gastralhöhlen, wie Kinoshita meint, sondern als echte Solenia aufzufassen.

Die membranöse Ausbreitung enthält in ihrer basalsten Schicht ungefähr die gleichen Spicula, wie sie in der oberflächlichsten Schicht vorkommen, meist auch von der gleichen Färbung, während die dazwischen liegenden Schichten meist recht verschieden davon gestaltete Spicula enthalten. Das ist auch in den Stämmen wahrzunehmen. Bei vielen Briareiden nicht nur, sondern auch bei den andern Familien läßt sich meist in der innersten Markschieht ein Strang solcher Rindenspicula wahrnehmen, dessen Vorkommen im Innern durch die oben geschilderte Bildung der soliden Stämme aus verschmelzenden Röhren leicht verständlich wird. Zunächst erhält sich die polypentragende membranöse Basis noch bei den Gattungen *Anthothela*, *Briareum* und *Pseudosuberia*, und von dieser Basis gehen meist mehrere Stämme ab. Dann tritt aber eine Weiterentwicklung durch eine starke Differenzierung wie Verästelung des Stammes ein, und die membranöse Basis verliert ihre Polypen und wird zu einer die Kolonie festheftenden Fußplatte, während die Mehrzahl der Stämme sich auf einen reduziert. Das ist bei der Unterfamilie Paragorgiinae der Fall. Zunächst bleibt noch ein einfacherer Zustand gewahrt, indem die Markschieht noch von longitudinalen Solenia durchzogen ist (*Machaerigorgia*, *Semperina*, *Solenocaulon*, *Paragorgia*), bei einer andern Gruppe (*Titanideum*, *Spongioderma*, *Iciligorgia*) ist aber die Markschieht dichter geworden, und die longitudinalen Ernährungskanäle finden sich nur noch in einem die Markschieht umgebenden Kranze.

Besondere Aufmerksamkeit verdient der Aufbau von *Solenocaulon*. Bei ein paar Arten sind Stamm und Äste nur stark verbreitert, bei den meisten kommt es aber zu einer rinnenförmigen Einrollung und teilweisen röhrenförmigen Verschmelzung. Das ist aber ein sekundärer

Vorgang, der mit der primären Röhrenbildung, wie sie uns *Solenopodium* zeigt, nichts zu tun hat. Schon bei ein paar *Solenocaulon*-Arten sehen wir stellenweise eine teilweise Verkittung der Spicula der Markschiebt durch Kalksubstanz auftreten. Diese Erscheinung zeigt sich viel ausgeprägter und ganz allgemein bei den drei folgenden Familien. Damit kommt es zur Bildung einer eigentlichen Achse.

Die Suberogorgiidae schließen sich an jene Briareidae an, deren Markschiebt keine longitudinalen Solenia aufzuweisen hat. Den einfachsten Zustand repräsentiert Suberogorgia. Das stark entwickelte netzförmige Hornskelet umscheidet die meist regelmäßig angeordneten Spicula der Markschiebt, die mit ihren seitlichen Fortsätzen durch von mesoglöalen Zellen ausgeschiedene Kalksubstanz verkittet werden, wodurch eine gitterförmige Struktur der Achse erzeugt wird. Bei den beiden andern Gattungen ist die Verteilung der Skeletsubstanz ungleichmäßig; bei *Keroeides* bildet das Hornskelet im Innern der Achse einen spiculafreien Strang, der dem »Centralstrang« in der Achse der Holaxonier völlig gleicht, und daher von Kinoshita auch mit Recht als dessen Homologon aufgefaßt wird, bei *Stereogorgia* besteht gerade umgekehrt der innerste Teil der Achse nur aus gitterförmig verschmolzenen Spicula ohne Hornskelet, das dagegen im äußeren Teil der Achse vorhanden ist.

Noch größere Festigkeit gewinnt die Achse der Coralliidae, indem die Spicula völlig in eine kalkige Kittsubstanz eingebettet sind, wodurch die Achse steinhart wird.

Bei den Melitodidae hat eine besondere Verteilung von Horn- und Kalksubstanz stattgefunden, indem die Achse abwechselnd Horn- und Kalkglieder aufweist, in ähnlicher Weise wie bei der Holaxonierfamilie der Isididae.

Eine eingehende Begründung dieser hier nur skizzierten Ansicht vom Stammbaum der Scleraxonier soll in meiner ausführlichen Arbeit erfolgen. Ich möchte bei dieser Gelegenheit noch einige Bemerkungen über den Ursprung der Holaxonier anknüpfen.

Der Ursprung der Holaxonier.

Wie ich schon eingangs erwähnt habe, bin ich zu der Auffassung gelangt, daß der Ursprung der Holaxonier bei den Scleraxoniern zu suchen ist. Es setzt das voraus, daß die Achse der Holaxonier kein von der der Scleraxonier grundverschiedenes Gebilde ist, sondern die gleiche Entstehung genommen hat. Nun ist die Achse der Scleraxonier, wie wohl von keiner Seite bezweifelt wird, ein mesoglöales Gebilde, es folgt also daraus, daß auch die Achse der Holaxonier als mesoglöale

Bildung nachgewiesen werden muß. Als solche wird sie in der Tat von fast allen Untersuchern angenommen, welche sich mit dem Bau der Holaxonierachse befaßt haben. Kölliker, Studer, Schneider, Neumann und Schimbke haben Beweise dafür erbracht, daß sich in der fast stets aus einem Centralstrang und einer äußeren Achsenrinde bestehenden Achse Zellen und Zellerivate mesoglöalen Ursprungs vorfinden, und daß die Zellen des die Achsensubstanz ausscheidenden Achsenepithels den in der Mesogloea liegenden isolierten oder zu Zellsträngen zusammentretenden Zellen völlig gleichen und mit diesen sogar in direkter Verbindung stehend gefunden werden. In den Ästen steht das Achsenepithel mitunter in keiner Beziehung mit dem des Hauptstammes, so daß schon aus diesem Grunde seine ectodermale Entstehung von der Fußplatte her ausgeschlossen ist. Die in der Achse gelegenen Spicula sind auch keineswegs nur gelegentlich durch Verletzungen der Achse und spätere Einwucherung entstandene Bildungen, wie v. Koch annimmt, sondern sie sind sehr häufig und ganz regelmäßig bei verschiedenen Arten vorhanden; auch sind es nicht nur Spicula, die von der Hornsubstanz der Achsenrinde eingeschlossen werden, sondern auch zwischen Achsenrinde und Centralstrang gelegene Zellen und Zellgruppen mesoglöalen Ursprunges (z. B. bei *Plexaura flavida*), und schließlich treten auch noch bindegewebige Fasern der Mesogloea in das Innere der Achse ein, hier verhornend. Meine eignen, an sehr vielen verschiedenen Arten der Holaxonier durchgeführten Untersuchungen haben mir eine völlige Übereinstimmung ergeben, so daß auch für mich die mesoglöale Herkunft der Holaxonierachse feststeht.

Diesen ganz zweifelsfreien, von verschiedenen Beobachtern an verschiedenen Objekten gewonnenen, untereinander übereinstimmenden Resultaten stehen die entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen v. Kochs und Kinoshitas gegenüber, welche trotz sonstiger Differenzen in dem einen Punkte übereinstimmen, daß das Achsenepithel aus dem Ectoderm der Fußscheibe des Primärpolypen entstanden ist. Dieses Ectoderm scheidet aufeinander dünne Hornlamellen aus, welche sich an einer Stelle zu einem kleinen Höcker anhäufen, aus dem dann die Achse entsteht. Danach wäre also die Achse eine Ausscheidung des Ectoderms, ein Exoskelet. Es entsteht nun die Frage, ob und auf welche Weise sich die beiden diametral gegenüberstehenden Ansichten vereinigen lassen. An der Richtigkeit der entwicklungsgeschichtlichen Beobachtungen zu zweifeln, dafür liegt für mich kein Grund vor, wohl aber an der Deutung des die erste Achsenanlage ausscheidenden Epithels als Ectoderm der Fußplatte des Primärpolypen. Wie A. v. Heider (1881) nachgewiesen hat, wird bei *Cladocora* das Skelet ausschließlich

vom Mesoderm geliefert, während das basale Ectoderm in dem Maße verschwindet, als hier Kalksubstanz auftritt. Die mesodermalen Zellen, welche die Kalksubstanz abscheiden, von Heider Chalicoblasten genannt, bedecken die äußere Mesodermfläche in einer kontinuierlichen Schicht und sind in ihrem Innern erfüllt mit größeren, stark lichtbrechenden Körnern in einer feingranulierten Masse. Sollte sich nun bei den Holaxoniern nicht der gleiche Vorgang abspielen und das vermeintliche basale Ectoderm eine Schicht mesogläaler skeletabscheidender Zellen darstellen? Natürlich können nur erneute entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen diese Frage endgültig entscheiden, und diese neuen Forschungen werden um so lohnender sein, als die bisherigen Angaben über die erste Ausbildung der Kolonie noch durchaus lückenhaft und einander widersprechend sind. Aber ich darf wohl hier darauf hinweisen, daß bei Scleraxoniern Verhältnisse vorliegen, die durchaus zugunsten der von mir vertretenen Auffassung sprechen. Bei membranös ausgebreiteten Kolonien oder Teilen von Kolonien, läßt sich ein basales Ectoderm überhaupt nicht oder nur in Spuren feststellen, dagegen sieht man, wie die basale Hornlamelle, welche sich der Unterlage anschmiegt, von einer Anzahl von Zellen körnigen Inhalts überdeckt wird, die sich stellenweise epithelartig anordnen. Da die gleichen Zellen auch tiefer im Innern der Mesogloea vorkommen, und zwar stets da, wo die die Spicula umgebenden Hornfasern abgeschieden werden, so sind sie zweifellos der Mesogloea angehörig. Da wo zusammenhängende Skeletabscheidungen vorkommen, wie sie in diesem Falle die basale Membran darstellt, sieht man auch die abscheidenden Zellen in epithelartiger Anordnung nebeneinander liegen, ganz ebenso wie das beim Achsenepithel der Holaxonier der Fall ist. Man könnte sie daher auch bei den Scleraxoniern als »Achsenepithel« bezeichnen. Übrigens ist bei Scleraxoniern ein solches Achsenepithel bereits früher beschrieben worden, einmal bei *Corallium*, dann aber bei *Keroeides*. Die Auffindung dieses Achsenepithels hat allerdings die Folge gehabt, daß beide Gattungen aus der Unterordnung der Scleraxonier entfernt und den Holaxoniern zugeteilt worden sind. Mit diesen beiden Fällen wollen wir uns etwas eingehender beschäftigen. R. Müller (1910) hat bei der Edelkoralle ein Achsenepithel gefunden, die die kristallinen Kalkmassen ausscheidet, welche die mesodermalen Spicula der Achse verkitten und glaubt nachweisen zu können, daß dieses Achsenepithel aus dem Ectoderm der Fußplatte entsteht. Wir hätten danach in *Corallium* eine Form vor uns, deren Achse der Hauptmasse nach aus mesodermalen Spicula besteht, die von einer Kittsubstanz ectodermaler Herkunft eingehüllt sind. Die Achse, eine einheitliche Bildung, wäre damit gleichzeitig als ein inneres und als ein äußeres Skelet aufzufassen. Das kann

natürlich nicht richtig sein, und R. Müller sucht den Widerspruch mit der Annahme zu lösen, daß die Spicula aus der Mesogloea durch die auseinanderweichenden Zellen des Achsenepithels hindurch in die Achse eintreten. Ich glaube aber eine einfachere Lösung geben zu können. An der anscheinend am wenigsten schematisiert gehaltenen Abbildung (Fig. 4) Müllers sieht man, daß das Achsenepithel aus einer Reihe ziemlich weitstehender Zellen besteht, und Müller gibt selbst an, daß sie von zahlreichen stark lichtbrechenden, bräunlichen Körnchen erfüllt sind, auch daß die Einschichtigkeit nicht immer leicht zu erkennen ist. Mir scheint es nun zweifellos zu sein, daß diese Zellen nichts anderes sind, wie Chalicoblasten mesoglöalen Ursprungs, welche ursprünglich direkt über dem Ectoderm der Fußplatte gelegen waren, dann Kalksubstanz abschieden, wobei gleichzeitig die Ectodermzellen verschwanden, und nun mit der immer fortschreitenden Abscheidung neuer Kalksubstanz immer tiefer in die Mesogloea einrückten, dabei die darin belegenden Spicula einhüllend und verkittend. Es wandern also nicht die Spicula in die von den Chalicoblasten ausgeschiedene Kalksubstanz ein, wie Müller meint, sondern letztere wandern umgekehrt immer tiefer in die Mesogloea ein. Da die Kalksubstanz in kontinuierlichem Zusammenhang abgeschieden wird, bleiben auch die Chalicoblasten im Zusammenhang und bilden das sogenannte »Achsenepithel«. *Corallium* gehört also nach wie vor zu den Scleraxoniern.

Nicht minder instruktiv ist der zweite Fall der Auffindung eines Achsenepithels bei *Keroeides*. Kinoshita (1910) hat uns gezeigt, daß die Achse von *Keroeides* aus zwei Schichten besteht, einem inneren rein hornigen Centralstrang, wie wir ihn von der Achse vieler Holaxonier kennen, und einer Achsenrinde, die aus Spicula und dieser einschcheidenden Hornsubstanz besteht. Nach früheren Autoren sollen diese Spicula auch noch durch kalkige Kittsubstanz teilweise verbunden sein. Nun fand Kinoshita an der Spitze des frei aus der Achsenrinde vorragenden Endes des Centralstranges stets eine epithelartige Anhäufung von Zellen, die er als Achsenepithel bezeichnete und mit dem Achsenepithel der Holaxonier homologisierte. Natürlich folgert er daraus, daß *Keroeides* nicht zu den Scleraxoniern, sondern zu den Holaxoniern gehört, denn da ein Achsenepithel vorhanden ist, so wagt er nicht an dem Axiom zu rütteln, daß dieses ectodermaler Herkunft sei. So hätten wir denn in *Keroeides* eine Form vor uns, deren Achse sowohl ein Außenskelet wie ein Innenskelet darstellt, denn daß die Achsenrinde mit ihren Spicula mesoglöalen Ursprungs ist, darf wohl nicht bezweifelt werden. Auch hier haben wir also einen anscheinend unlösbaren Widerspruch. Sehen wir uns aber das Achsenepithel von *Keroeides* nach Kinoshitas Beschreibung und Abbildungen etwas genauer an, so



Kükenthal, W. G. 1916. "System und Stammesgeschichte der Scleraxonier und der Ursprung der Holaxonier." *Zoologischer Anzeiger* 47, 170–183.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/37559>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/29818>

Holding Institution

American Museum of Natural History Library

Sponsored by

Biodiversity Heritage Library

Copyright & Reuse

Copyright Status: NOT_IN_COPYRIGHT

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.