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

Über die Anordnung der Schuppen und das Kanalsystem bei Stachyodes ambigua (Stud.), Caligorgia flabellum (Ehrbg.), Calyptrophora Agassizii (Stud.), Amphilaphis abietina (Stud.) und Thouarella variabilis (Stud.).

Von

Friedrich Menneking.

Hierzu Tafel VIII u. IX.

Die vorliegende Arbeit wurde im zoologischen Institute der Universität Bern unter Leitung des Herrn Professor Dr. Th. Studer im Winter-Semester 1903/04 und Sommer-Semester 1904 angefertigt. Ich erfülle hiermit die mir sehr angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Studer an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen, sowohl für die freundliche Unterstützung und das Interesse, welches er meiner Arbeit entgegengebracht hat, als auch für die Ueberlassung des wertvollen Materials und die Hilfe, die er mir bei der Auswahl der einschlägigen Literatur hat zu Teil werden lassen.

Das mir zur Bearbeitung übergebene Material entstammt zwei Expeditionen, der des „Albatroß" und der „Belgica". Zu letzterer gehört die eine Art, *Thouarella variabilis* (Stud.); die übrigen vier Arten, *Stachyodes ambigua* (Stud.), *Caligorgia flabellum* (Ehrbg.), *Calyptrophora Agassizii* (Stud.) und *Amphilaphis abietina* (Stud.) entstammen dagegen der Expedition des „Albatroß". Sämtliche Exemplare sind in 95 % Alkohol aufbewahrt worden und zeigten eine sehr gute Konservierung der einzelnen Gewebsteile.

Bevor ich zur eigentlichen Behandlung meines Themas übergehe, möchte ich noch auf einen großen Uebelstand hinweisen, welcher von mir, und jedenfalls auch schon von anderen bei der Bearbeitung der Primnoiden empfunden worden ist. Dieser ist in dem Verhalten der Hornachse, welche wir bei diesen Korallen antreffen, zu suchen. Ganz besonders tritt er zu Tage bei der Anfertigung von Schnitten zum Zwecke der Untersuchung des Gefäßsystems, da durch die starre Beschaffenheit der Achse die Weichteile der Koralle beständig zusammengeschoben, gezerrt oder zerrissen werden.

Infolgedessen habe ich anfangs verschiedene Versuche angestellt, die Achse zum Schneiden geeigneter zu machen, was mir denn auch in gewissem Sinne gelungen ist. Hierbei habe ich nun die

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

Erfahrung gemacht, daß konzentrierte Salpetersäure, wie auch konzentrierte Salzsäure wegen ihrer heftigen Wirkung nicht als Entkalkungsmittel zu empfehlen sind, da sie die Weichteile der Koralle zu sehr zerreißen und verändern. Aehnlich verhält es sich mit verdünnter Salzsäure, wie auch mit einem Gemisch von 48 Teilen Alkohol (70 %) und 2 Teilen konzentrierter Salpetersäure, welch' letzteres neuerdings von anderen zur Entkalkung von Korallen empfohlen wird.

Die von von Heider (Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien 1881 pag. 645) [3] empfohlene Entkalkung durch Citronensäure ist sehr mühsam und sind die Resultate, welche ich bei dieser Entkalkungsmethode erzielte, nicht besser als alle übrigen. Bei dieser von Heider angegebenen Methode ist es nämlich nötig, die Lösung, in welcher sich das zu entkalkende Korallenstück befindet, durch Einblasen von Luft, oder auf andere Weise, in fortwährender Bewegung zu erhalten, weil sonst in kurzer Zeit das Korallenstück mit einer Schicht von schwer löslichem, citronensaurem Kalke überzogen wird, welche die weitere Entkalkung sehr verlangsamt. Ein mechanisches Ausziehen der Achse ist ebenfalls nicht zu empfehlen, da hierbei sehr leicht die Gefäße und die darum liegenden übrigen Weichteile verletzt werden.

Die besten Resultate erzielte ich mit schwefliger Säure in gesättigter Lösung, welche eine ruhigere und langsamere Gasentwicklung erzeugt, wodurch das Gewebe der Koralle wenigen, oder überhaupt keinen Veränderungen unterworfen ist. Gehärtet sind dann die zu untersuchenden Objekte in steigendem Alkohol und nach der Behandlung mit Xylol und Paraffin in der bekannten Weise in letzteres eingebettet. Nach dem Schneiden und Entfernen des Paraffins durch Xylol sind dann die Schnitte auf die Dauer von 25 Minuten zum Färben in eine wässrige Hämalaunlösung gebracht worden. Was das Aufkleben der Schnitte auf die Objektträger anbelangt, so möchte ich hierbei noch kurz hervorheben, daß der Gebrauch von Glycerin-Eiweis dem des destillierten Wassers, wegen der Einfachheit bei der Anwendung, vorzuziehen ist.

Außer der bereits genannten Einbettungsmethode in Paraffin versuchte ich dann noch die von Schoenemann (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik, pag. 3—7) [10] bei Knochen mit gutem Erfolge angewandte Celloïdineinbettung. Bei dieser Methode werden die betreffenden Korallenstücke in ein Gemisch gebracht, welches besteht aus:

Celloïdinspähne, feinste getrocknete . .	1,5
Nelkenöl	5,0
Aether	20,0
Alkohol, absolut, tropfenweise bis . .	1,0

Es empfiehlt sich jedoch bei der Anwendung der Aether-Nelkenöl-Celloïdinlösung statt einer Lösung deren zwei bis drei, alle von steigender Celloïdinkonzentration, zu verwenden, wie dieses auch

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

von Schoenemann erwähnt wird. Eine genauere Beschreibung über die weitere Behandlung der Objekte findet sich in der von mir oben bereits erwähnten Arbeit und brauche ich daher wohl nicht an dieser Stelle auf die Einzelheiten nochmals einzugehen.

Im Nachfolgenden werde ich nun das Thema in der Weise behandeln, daß ich bei den einzelnen Arten den Untersuchungen über die Anordnung der Schuppen stets den Befund über das Kanalsystem folgen lassen werde. Die Abbildungen, welche sämtlich Mikro-Photographien darstellen, folgen mit den dazu gehörigen Erläuterungen am Ende der Arbeit nach.

Da in seiner kleinen Abhandlung „Versuch eines Systemes der Alcyonaria" [12] der bedeutende Korallenforscher Studer über die Bildung der Kanäle bei den Primnoiden eine sehr einleuchtende Theorie aufgestellt hat, so möchte ich derselben zunächst noch an dieser Stelle Erwähnung tun. Was die Bildung der Kolonie und der Kanäle bei den Primnoiden anbelangt, so sagt er darüber in dieser Abhandlung (pag. 35—37), von den höher entwickelten Cornulariden und zwar *Telesto* ausgehend, folgendes:

„Die Kolonie besteht hier aus langen, durch Stolonen verbundenen Polypen, deren Wandung verdickt ist und Spikula enthält, zwischen denen sich noch Hornsubstanzen entwickeln. Jeder dieser Polypen, der an seinem Ende einen Mund, von Tentakeln umgeben, besitzt, hat eine lange Verdauungshöhle, in welche sich die acht Mesenterialfalten fortsetzen. An der Wandung der langen Polypenröhre sitzen Polypen mit kurzen Höhlen, von deren blindem Ende ein System von Kanälen abgeht, das sich in der Wand des axialen Polypen, wie man das langgestreckte Individuum bezeichnen kann, verzweigt, um schließlich in den Verdauungsraum desselben einzumünden. Mitunter entwickeln sich aber auch die Seitenknospen zu langen Polypen, die eine verlängerte Verdauungshöhle besitzen und aus ihrer Wandung kleine Polypen entwickeln; es kann so das Bild einer verästelten Gorgonidenkolonie entstehen, an der nur statt der inneren Achse ein Hohlraum, die Verdauungshöhle der primären und sekundären axialen Polypen, vorhanden ist. Diese ist durch die mesenterialen Falten in einen zentralen Hohlraum und acht radiäre Fächer differenziert. Untersuchen wir eine einfachere, streng radiär angeordnete Kolonie einer Holaxonie, zum Beispiel eine Primnoide mit wirtelförmig abgehenden Kelchen, wie Primnoella, oder Caligorgia, so ist das Bild ein sehr ähnliches. Wir finden einen einfachen, oder Seitenzweige abgebenden Hauptstamm, der eine zentrale Axe besitzt, die von Längskanälen umgeben ist. Um die Längskanäle lagert sich eine Rinde aus Mesoderm, in welcher Spikula liegen, und eine dünne Ektodermschicht. Auf der Rinde erheben sich die Polypen mit kurzen Verdauungshöhlen, aus deren blinden Enden Kanäle abgehen, die anastomosieren und schließlich in die Längskanäle einmünden. Diese Längskanäle sind weite Kanäle, welche in der Zahl von acht radiär um die Axe stehen. Jeder Kanal ist ausgekleidet von Endodermzellen, die umgeben sind

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

von hyalinem Mesoderm, das nach innen von den Kanälen eine Scheide um die Axe bildet und noch gegen die Peripherie der Axe mit einem Epithel ausgekleidet ist."

„Was liegt nun näher," sagt Studer weiter, „als einen solchen Stamm mit dem axialen Polypen einer Telesto zu vergleichen, an dem die von den acht Mesenterialfalten gebildeten Fächer noch erhalten sind, dessen zentraler Hohlraum aber von einer epithelüberzogenen Axe ausgefüllt wird, die bewirkt, daß die acht Fächer zu ebensoviel Längskanälen werden. Der Stamm einer solchen Kolonie wäre demnach als axialer Polyp aufzufassen, dessen zentrale Höhlung von unten her von einer zur Axe sich differenzierenden Mesodermwucherung ausgefüllt wird, einem Gebilde, das sich am besten mit der Columella der Madreporarier vergleichen läßt. Diese Spindel wird natürlich von dem Endoderm des axialen Polypen, das sie vor sich herschiebt, überzogen und dieses bildet das Axenepithel." Soweit die Theorie von Studer. Wenden wir uns jetzt dem speziellen Teile meiner Untersuchungen zu.

Stachyodes ambigua (Stud.).

(Taf. VIII fig. 1 u. 2; Taf. IX fig. 11 u. 12.)

Von dieser Art stand mir zu meinen Untersuchungen ein sehr gut erhaltener Zweig zur Verfügung. An demselben stehen um die Achse herum fünf beziehungsweise sechs Polypen, dicht gedrängt, sodaß sich ihre Seitenflächen berühren.

In dem Werke „Résultats des Campagnes Scientifiques du Prince Albert Premier, Fascicule XX, Alcyonaires" [14] beschreibt Studer pag. 40—41 Stachyodes, welche von Albert I, Prinzen von Monaco, auf einer Forschungsreise gefunden worden sind. Was die Anordnung der Schuppen anbelangt, so schreibt er darüber folgendes:

„Les calices des Stachyodes ont une forme bilatérale. Ils sont constitués par trois paires de grandes squames qui couvrent la partie ventrale et latérale du polype. On peut ainsi distinguer des pièces basales, médianes et buccales. Les dernières portent les huit pièces du couvercle. La partie dorsale est couverte d'une membrane molle qui porte deux paires successives de plaques minces et allongées. La paire correspondant aux squames buccales sert de support aux deux squames dorsales du couvercle. Au repos le polype se replie en retirant ses tentacules, en fermant son couvercle de huit lobes calcaires et en donnant à son calice une courbure dorsale dans ses deux articulations, ce qui fait, que l'ouverture buccale est tournée vers la base de la tige et que le calice prend la forme que Pourtalès a comparée dans la description de son Primnoa trilepis à un tuyau de poêle, comparaison moins poétique qu'exacte."

An dem von mir untersuchten Zweige sind die Mundöffnungen bei sämtlichen Polypen nach abwärts gerichtet. Die den Polypen

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

umgebenden Kelche haben eine Länge von 3—5 mm und werden von drei Paar mächtigen Schuppen gebildet, welche so angeordnet sind, daß der obere Rand derselben stets den Unterrand der nächst folgenden Schuppe überragt. Die der Achse zugewandte Fläche des Polypen wird zum Teil von dem Schuppenpaare, welches am Grunde des Kelches steht, zum Teil von einigen kleinen Kalklamellen bedeckt. Die drei Paar Schuppen bedecken den Polypen vollständig an der Außenseite und den beiden lateralen Flächen, ferner finden sich um die Mundöffnung herum noch acht Deckelschuppen, die sich im Zustande der Ruhe eng aneinanderlegen. Die am Grunde des Polypen sich befindenden Schuppen sind am größten, nach innen zu gebogen und flügelförmig. An ihrer Außenfläche bemerkt man an beiden einen deutlichen Kamm, der sich über die ganze Fläche der Schuppe ausdehnt und nach dem Grunde zu allmählich an Höhe abnimmt. Auf der dem Stamme zugewandten Fläche des Polypen lassen diese beiden Schuppen einen kleinen Kanal zwischen sich. Auf diese Basalschuppen folgen zwei kleinere, von länglich viereckiger Gestalt und schießlich noch die nach innen zu stark gebogenen beiden Schuppen, welche die acht Deckelschuppen zum Teil umgeben. Letztere haben eine länglich dreieckige Gestalt und erscheinen kolbenförmig; sie bedecken die Mundöffnung des Polypen vollständig und haben an ihren beiden Seitenrändern zahlreiche kleine Zacken. Der Stamm wird von verschieden gestalteten Schuppenplatten umgeben, die dicht an einander gelagert sind. Die Schuppen, welche in das Cönenchym eingebettet sind, haben eine dreieckige, viereckige oder auch fächerförmige Gestalt. Wir finden sie hauptsächlich in der Rinde des Cönenchyms in zwei Reihen angeordnet, außerdem noch in den Wandungen der Polypen und zwar besonders in den der Achse zugewandten. Auch hier sind sie jedoch nur in geringer Anzahl vorhanden.

Die Schuppen zeigen auf ihrer Oberfläche zahlreiche warzenartige Erhabenheiten, außerdem ist eine feine Längsstreifung, die von einem Punkte sich strahlenförmig nach allen Seiten erstreckt, deutlich zu erkennen. Die Größe der flügelförmigen Schuppen beträgt: 1,32—1,45; 1,44—1,52 mm. Höhe des Kammes: 0,24—0,53 mm. Die übrigen Schuppen des Kelches haben eine Größe von: 0,92—0,63; 0,81—0,56; 1,13—0,92; 1,24—1,13 mm. Die Größe der Deckelschuppen beträgt: 0,91—0,52; 0,83—0,41; 0,85—0,35 mm. Größe der Schuppen des Stammes: 0,92—0,53; 0,67—0,54; 0,52—0,41 mm.

Eine Abweichung von der normalen Anordnung der Schuppen konnte ich an einem mir später zur Verfügung gestellten Zweige noch bemerken. Es ist dies das Vorkommen eines Wurmes zwischen den Polypen, wodurch, infolge von auftretenden Veränderungen an den Schuppen, von diesen ein Kanal gebildet wird. Auch Studer hat dieses bereits an Zweigen gesehen und schreibt darüber in: „Note préliminaire sur les Alcyonaires; Reports on the dredging operations by the steamer Albatross“ [13] pag. 64 folgendes:

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

„Sur quelques branches un ver annélide de la famille des Eunicides s'est établi sur le coenenchyme. Les deux calyces, entre lesquels le ver s'est logé, se sont écartés, ainsi qu'il se forme un espace vide sur le coenenchyme. Cet espace est recouvert d'un prolongement aliforme, qu'a produit la squame basilaire de chacun des calyces voisins. Comme cette déformation a lieu dans tous les verticilles entre lesquels le ver est logé, il se forment des tunnels le longs des branches dont la voûte est formée par les squames élargies des calyces voisins."

Im Challenger, Report on the Alcyonaria [15], pag. 53, findet sich noch eine neue Art von Calypterinus vor, welche jedoch von Studer nachträglich in Note préliminaire sur les Alcyonaires [13], pag. 64, auch unter Stachyodes gerechnet wird, da die an den Schuppen gefundenen Veränderungen ebenfalls auf pathologischem Wege zustande gekommen sind. Es heißt in dem zuletzt erwähnten Buche:

„Dans la description des Alcyonaires du Challenger (Challenger Alcyonaria, p. 53) P. Wright et moi nous avons décrit sous le nom de *Calypterinus Allmani* un fragment de Primnoïde, qui présentait entre les verticilles des calyces un canal longitudinal couvert par deux ailes calcaires, que produisaient les squames basales des calyces voisins. Comme ce canal était vide, nous croyions avoir affaire à un caractère particulier, qui justifiait un genre nouveau. D'après les observations chez les deux espèces mentionées ci-dessus, je crois qu'aussi dans le cas de Calypterinus, il s'aggissait d'un phénomène pathologique causé par la présence d'un corps étranger, ainsi que le genre devra être rayé l'espèce placée sous Stachyodes."

Das Kanalsystem wird bei *Stachyodes ambigua* von zahlreichen Gefäßen gebildet. Vor allem sind es acht Hauptgefäße, welche direkt um die Achse gelagert sind und mit dieser in paralleler Richtung verlaufen. Dieselben zeichnen sich durch ihre beträchtliche Größe aus. Außer diesen finden sich noch andere Gefäße von fast gleich großem Durchmesser, welche auch in Cönenchym eingebettet sind. Diese setzen sich in verschiedener Anzahl aus Längsgefäßen und Ringgefäßen zusammen, von denen besonders die letzteren an die Polypen herantreten. Zwischen diesen Gefäßen finden sich zahlreiche Anastomosen, desgleichen anastomosieren sie mit den acht Hauptgefäßen. Zwischen letzteren findet sich das Cönenchym nur in geringer Menge; die einzelnen Kanäle sind nur durch dünne Wandungen von einander getrennt. Die Anordnung der acht Hauptkanäle ist im Verhältnis zu den übrigen Kanälen eine sehr regelmäßige. Die Längskanäle sind mit einer Lage von Endodermzellen ausgekleidet; dieselben sind jedoch nur an einzelnen Stellen deutlich zu sehen, erscheinen hier dann meist höher als breit und lassen in wenigen Fällen Kerne erkennen. Die Kanäle haben einen Durchmesser von: 0,08—0,05; 0,06—0,01 mm.

Am Polypen bemerkt man dann ferner noch auf dem Querschnitte einen sehr deutlich ausgeprägten Siphonoglyphen. Der-

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

selbe liegt im Gegensatze zu denen anderer Arten nicht auf der der Achse zugewandten Seite, sondern auf der entgegengesetzten. Er zeichnet sich durch seine hohen, mit zahlreichen Wimperhaaren besetzten Zellen aus, die das Lumen des Siphonoglyphen vollständig ausfüllen. Bei den an den Siphonoglyphen herantretenden Septen sind die Längsmuskelwülste nur sehr schwach entwickelt, an den übrigen dagegen sind sie sehr stark ausgebildet; die an dem Siphonoglyphen liegende Kammer besitzt nur kleine Muskelwülste, die gegenüberliegende dagegen hat keine. Der Durchmesser des Siphonoglyphen beträgt etwa: 0,083—0,077; 0,06—0,05 mm.

Caligorgia flabellum (Ehrbg.).

(Taf. VIII Fig. 3 u. 4; Taf. IX Fig. 13 u. 14).

Hiervon waren mir mehrere sehr gut erhaltene Zweige zur Untersuchung übergeben. An denselben stehen die Polypen in Wirteln von vier beziehungsweise fünf um den Stamm herum. Die Mundöffnungen derselben sind nach dem Stamme gerichtet, sodaß sämtliche Polypen demselben dicht anliegen. Im Gegensatze zu denen bei *Stachyodes ambigua* sind die Mundöffnungen auch im Stande der Ruhe nach oben gerichtet. Die Zahl der Polypen nimmt nach der Spitze des Zweiges zu ab, wie es bereits im Wright and Studer, Report on the Alcyonaria [15], pag. 79, angegeben ist. Hier heißt es nämlich: „The number of cells forming a whorl varies; on the thicker branches there are eight, on the thinner six calyces, on the thin terminal twigs only four.“

Der Kelch wird von zahlreichen Schuppen gebildet, welche in mehreren Längs- und Querreihen angeordnet sind. Die Schuppen desselben zeigen eine unregelmäßig viereckige Gestalt oder sie sind fächerförmig. Die oberen zwei bis drei Reihen von Schuppen sind mit zahlreichen kleinen, zackenartigen Fortsätzen versehen, sodaß der obere Rand des Polypen stark gezähnt erscheint. Sämtliche Schuppen legen sich dachziegelartig übereinander und sind am dorsalen Rande des Polypen am größten. Nach der Basis des Polypen zu nehmen sie an Größe bedeutend ab; am kleinsten sind sie auf der ventralen Fläche desselben, welche nur von einigen kleinen Kalkschüppchen bedeckt wird. Die Deckelschuppen sind auch hier wieder in der Zahl von acht vorhanden, sie legen sich im Ruhezustande eng aneinander und verschließen dann die Mundöffnung vollständig. Die beiden langen Schenkel dieser Schuppen sind mit zahlreichen kleinen Zacken versehen. Die Größe der Deckelschuppen ist verschieden und zwar sind die an der dorsalen Fläche gelegenen am größten, die an der entgegengesetzten Seite liegenden am kleinsten. Die Schuppen des Stammes zeigen größtenteils viereckige Form, sie sind länger als breit und liegen eng an einander, sodaß der gesamte Stamm von einer Lage von Schuppen umgeben ist.

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

Sämtliche Schuppen zeigen auf der Oberfläche zahlreiche warzenartige Erhabenheiten, welche an den Schuppen der obersten Reihe sogar zu Rippen verschmelzen. Außerdem ist eine feine Streifung, die von einem Punkte strahlenförmig ausgeht, deutlich zu erkennen. Letzteres ist besonders an den Deckelschuppen der Fall.

Die Schuppen des Cönenchyms finden sich sämtlich in der Rindenschicht desselben. Sie kommen als dreieckige und viereckige Gebilde vor und sind dicht an einander gelagert. Von dem Cönenchym der Achse gehen sie auch auf den Polypen über, wo sie besonders an der Außenwand desselben anzutreffen sind. Diese Schuppen zeigen ebenfalls warzenartige Erhabenheiten, eine Längsstreifung, wie bei den übrigen Schuppen, ist an ihnen jedoch nicht zu erkennen. Die Größe der Kelchschuppen beträgt: 0,33—0,39; 0,27—0,33; 0,25—0,39; 0,29—0,41 mm. Größe der Deckelschuppen: 0,73—0,23; 0,65—0,26; 0,44—0,31; 0,48—0,29 mm. Die Schuppen des Stammes haben eine Größe von: 0,55—0,11; 0,43—0,24; 0,45—0,15; 0,13—0,11 mm. Schuppen des Cönenchyms: 0,13—0,22; 0,05—0,11; 0,11—0,16; 0,15—0,23 mm. Die an den Schuppen des Stammes befindlichen Zähnchen haben eine Grösse von: 0,02—0,05—0,04 mm.

In dem bereits oben erwähnten Werke von Wright and Studer [15] findet sich auch eine Beschreibung über die Anordnung der Schuppen bei *Caligorgia flabellum*, welche auf der Reise des Challengers gefunden worden ist, und stimmt diese im allgemeinen mit meinem Befunde überein. Es heißt dort pag. 79: „The operculum consists of eight scales, of which the ventral ones are the innermost and the smallest. The form of the spicules is very characteristic. The calyx scales are broader than high, the prominences are elongated into sharp spines, which project from the surface of the calyx and form sharp projections on the edge. Length to breadth in mm 0,23—0,35; 0,28—0,47 etc. The opercular scales are large, the prominences up to the edge are produced into spines, and the lateral edges are toothed. A median keel is present in the dorsal opercular scales, which reach up to 0,7 mm in length; the lateral ones attain a length of 0,5 mm with a base of 0,25 mm; the ventral ones 0,4 to 0,12.“

Das Kanalsystem ist bei *Caligorgia flabellum* (Ehrbg.) ähnlich dem von *Stachyodes ambigua* (Stud.) und ebenfalls ein sehr verzweigtes. Außer den um die Achse liegenden acht Hauptgefäßen, haben wir noch zahlreiche andere Längsgefäße und Ringkanäle, auch kleinere Gefäßstämme, die von dem Polypen zum Stamme verlaufen. Die acht Hauptgefäße laufen parallel mit der Achse und sind durch verhältnißmäßig dicke Scheidewände von einander getrennt. Die Enden dieser Scheidewände weisen nach der Achse zu noch Verdickungen auf, welche vollständig den Mesenterialfilamenten der Polypen gleichen. Cönenchymmassen finden sich nur in geringer Menge zwischen diesen Kanälen. Ausgekleidet werden sie von

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

Endodermzellen, welche sich durch ihre Höhe, die bei weitem die Breite übersteigt, auszeichnen, und in denen deutliche Kerne zu erkennen sind. Um diese Längskanäle sind andere, welche in der Zahl von 16 bis 20 anzutreffen sind, im Kreise angeordnet. Zwischen diesen findet sich das Cönenchym in großer Menge verteilt. Der Durchmesser dieser Kanäle steht weit hinter dem der ersterwähnten Gefäße zurück. Die bereits erwähnten Ringgefäße haben einen nur sehr geringen Durchmesser. Sie finden sich besonders zwischen je zwei Polypen in der Zahl von drei oder vier vor, treten an den Polypen und bilden zwischen den Kanälen Anastomosen. Hierdurch kommt es auch, daß das Kanalnetz am ausgebildetsten an den Ansatzstellen der Polypen ist. Die Größe der Kanäle beträgt im Durchmesser: 0,04—0,02; 0,05—0,04; 0,08—0,05; 0,06—0,06 mm.

Der Siphonoglyph ist bei *Caligorgia flabellum* ebenfalls sehr gut ausgebildet. Derselbe liegt auch hier wieder auf der dorsalen Fläche, wie bei der bereits beschriebenen Art. Er ist etwa noch einmal so breit als hoch und zeigt eine deutliche Flimmerrinne. Die Zellen sind vergrößert und mit zahlreichen verhältnismäßig langen Flimmerhaaren besetzt. Die Größe des Siphonoglyphen beträgt: 0,055—0,03 mm.

Calyptrophora Agassizii (Stud.).

(Taf. VIII Fig. 5 u. 6; Taf. IX Fig. 15 u. 16.)

Ueber diese Art schreibt Studer in Note préliminaire sur les Alcyonaires [13], pag. 63: „Magnifique espèce qui rapelle par son port *Calyptrophora japonica* Gray. La colonie est développée en forme d'éventail, en ce que le tronc principal, qui est courbé et géniculé d'un côté, produit de l'autre des branches qui de la même façon font naître des branches secondaires, tertiaires et quaternaires. Celles-ci naissent sous un angle aigu. Les branches terminales forment de longues verges de 40 à 200 mm.

Les calyces, qui sont courbés vers en bas, forment des verticilles de six, qui se touchent entre eux. Ils sont longs de quatre mm. La première pièce annulaire, de deux mm de longueur, porte deux petites épines divergentes. La seconde, qui a 1,5 mm, est aplatie vers son bord oral et échancrée. Le couvercle, formé de huit pièces, est bien développé, les pièces dorsales sont les plus grandes.“

Zu meinen eigenen Untersuchungen verwendete ich einen etwa zehn cm langen Zweig, der dicht mit Polypen besetzt war. Diese stehen in Wirteln von sechs um den Stamm herum, die Mundöffnung ist bei sämtlichen Polypen nach abwärts gerichtet. Der Kelch wird bei *Calyptrophora Agassizii* (Stud.) außer von einigen kleinen Kalkschüppchen, von nur zwei Schuppen, welche sich durch ihre Größe und Gestalt auszeichnen, gebildet. Außer diesen haben wir noch acht Deckelschuppen, welche die Mundöffnung des Polypen im Zustande der Ruhe bedecken. Die Basis

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

des Kelches wird gebildet, von einer ringförmigen Schuppe, welche in ihrer Form etwa dem Ringknorpel des Kehlkopfes gleicht. An ihr unterscheidet man eine breite viereckige Grundfläche, zwei Seitenflächen von fast dreieckiger Form und zwischen diesen letzteren beiden noch ein bogenförmiges Verbindungsstück, sodaß hierdurch ein Kanal gebildet wird, durch welchen der Polyp hindurchtritt. Außerdem finden sich an dem viereckigen Grundstücke noch zwei zapfenartige Fortsätze von ziemlicher Länge, welche divergierend nach außen verlaufen. Auf dem Grunde dieser Schuppe steht rechtwinklig die alle übrigen Schuppen an Größe überragende Dorsalschuppe. An ihr unterscheidet man eine breite Dorsalfläche, zwei schmälere Lateralflächen und zwischen diesen beiden wiederum ein bogenförmiges Verbindungsstück, welches den Polypen umgiebt. Der nach abwärts gerichtete freie Rand dieser Schuppe läuft in drei oder vier breite und hohe Zacken aus, das andere Ende derselben, mit dem sie auf der Basalschuppe aufsteht, ist hingegen mit kleinen Zähnchen versehen. Die acht Deckelschuppen zeigen auch wieder sehr verschiedene Größen; die dem Stamme am nächsten stehenden sind am kleinsten, die größten die an der entgegengesetzten Fläche sich befindenden. Diese acht Schuppen, deren Ränder zahlreiche feine Zacken aufweisen, sind sämtlich in dorsoventraler Richtung gestellt. Die ventrale Fläche des Polypen wird zum größten Teil von den beiden bogenförmigen Stücken der beiden Hauptschuppen, zum anderen aber auch von den kleinen meist viereckigen Kalkschüppchen bedeckt. Der Stamm von *Calyptrophora* wird umgeben von dicht aneinandergelagerten Schuppen von verschiedener, teils dreieckiger, viereckiger oder auch fünfeckiger Gestalt.

Auf sämtlichen Schuppen sieht man wieder die warzenartigen Erhabenheiten, welche die ganze Fläche bedecken; außerdem an der Dorsal- und Basalschuppe, wie an den acht Deckelschuppen noch zarte Längsstreifung.

Die Schuppen des Cönenchyms finden sich wieder in der Rindenschicht desselben. Sie bilden hier eine Lage von dicht aneinander liegenden Schuppen von verschiedener Gestalt. In der Wandung der Polypen kommen sie vorwiegend an der dorsalen Fläche vor, während die ventrale fast frei ist von Kalkeinlagerungen. Die Größe der Basalschuppe beträgt: 0,89—1,55; 1,2—2,5 mm. Die Länge der Fortsätze: 0,57—0,72 mm. Größe der Dorsalschuppe: 2,27—1,21; 3,0—1,42 mm. Größe der Deckelschuppen: 0,89—0,31, 0,9—0,44; 0,68—0,32 mm. Größe der Schuppen des Stammes: 0,41—0,55; 0,29—0,35; 0,42—0,81 mm. Die Schuppen des Cönenchyms haben eine Größe von: 0,11—0,08; 0,19—0,14; 0,05—0,05; 0,24—0,14.

Das Kanalsystem besteht bei *Calyptrophora Agassizii* (Stud.) aus einem Netzwerk von zahlreichen Gefäßen. Um die Achse herum und mit dieser parallel verlaufend, sind wiederum acht Längsgefäße vorhanden, deren Zahl sich nach der Spitze zu jedoch auf sieben

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

reduziert. Auf diese folgen, eingehüllt von Cönenchym, das bei dieser Art nur sehr schwach entwickelt ist, andere Gefäße, welche die acht Längsgefäße an Durchmesser noch übertreffen. Bei diesen Gefäßen ist der Längsdurchmesser bei weitem größer als der Höhendurchmesser. Diese treten an der Basis der Polypen zwischen dieselben und bilden mit den von den Polypen kommenden Gefäßen ein Netzwerk, welches dann wieder mit den acht Längsgefäßen durch kleinere Anastomosen in Verbindung steht. An den Scheidewänden der acht Längsgefäße bemerkt man wieder die bereits bei der vorigen Art beschriebenen Verdickungen, außerdem zeigt sich auf mehreren Längsschnitten an den Wandungen dieser Gefäße ein deutlicher, krausenartig gewundener Saum, welcher noch von den mesenterialen Falten der Polypen herzurühren scheint. Das Innnere der Kanäle ist ausgekleidet von einem Endodermepithel mit undeutlich erkennbaren Kernen in den Zellen. Der Durchmesser an den Hauptgefäßen beträgt: 0,16—0,19; 0,11—0,17; 0,06—0,12 mm.

Auf der dorsalen Fläche bemerkt man auf dem Querdurchschnitte des Polypen einen deutlich ausgeprägten Siphonoglyphen. Die Zellen in demselben sind sehr hoch und mit zahlreichen Flimmerhaaren, welche das Innere des Siphonoglyphen vollständig ausfüllen, besetzt. Die Größe desselben beträgt: 0,04—0,03 mm.

Amphilaphis abietina (Stud.).

Taf. VIII Fig. 7 u. 8; Taf. IX Fig. 17—20.

Ueber diese Art schreibt Studer in Note préliminaire sur les Alcyonaires [13], pag. 65: „Espèce très voisine de *Amphilaphis regularis* Wright et Studer; elle s'en distingue en ce que les branches se détachent du tronc commun sous des angles plus droits et que les calyces, qui sont séparés par des interstices plus grands, sont plus petits; ils n'ont que 1,5 à 1,8 mm. Par contre le couvercle est plus haut et forme un long cône pointu, dont les huit valves sont longues et lancéolées.

Comme dans l'espèce typique, l'axis est flexible et molle, ce qui donne à toute la colonie une consistance flasque, très différente de celle des autres Primnoïdes."

Ueber die oben erwähnte Art *Amphilaphis regularis*, welche auf der Reise von H. M. S. Challenger gefunden worden ist, schreiben Wright und Studer in Betreff der Anordnung der Schuppen in ihrem Werke „Report on the Alcyonaria [15], pag. 72:

The polyps are club-shaped, 2 mm long, they arise from four sides of the twig and form together a short ascending spiral. These spirals, however, are not quite regular, sometimes only three polyps form the spiral, in other cases the spiral runs twice round the stem before the origin of one polyp comes into the same line again with the first. Growth takes place at the end of the branches and twigs in a manner quite analogous to that

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

in Thouarella. The scales of the calyx are covered with rough prominences, which often run out into little spines. Those of the uppermost row are broad, with a toothed, convex, upper edge. In the middle line of the scale a keel runs out from the nucleus which is produced into a long pointed or toothed spine, the rough prominences are arranged radially from the nucleus to the edge, and sometimes become merged together into ribs and end in short spines. The next lower calyx scales are broader than high, a median rib, running out from the nucleus, is present, but the keel scarcely projects; on the other hand, lateral spines are well developped. Towards the base of the calyx the spines on the scales disappear. The ventral scales of the calyx are thin, cycloid, without prominent sculpture. The opercular scales are very like those of Thouarella; triangular, with a median longitudinal furrow, which produces a convex keel on the inner side of the calyx scale. The prominences on these scales also are developed up to the point, and the edges are toothed and provided with prominent spines."

Von *Amphilaphis abietina* (Stud.) erhielt ich einen mit zahlreichen Nebenästen versehenen, gut erhaltenen Zweig zu meinen Untersuchungen. Diese Art zeichnet sich schon äußerlich durch die vollständig bilaterale Symmetrie, welche wir hier vorfinden, aus. Von dem Hauptstamme gehen unter fast rechtem Winkel zahlreiche Nebenzweige ab, von denen wiederum unter gleichen Winkeln sekundäre und tertiäre Aeste sich abzweigen. Diese sekundären Aeste, welche meist zu zweien einander gegenüberstehend entspringen, stehen in Zwischenräumen von etwa 1—1,5 cm, während die tertiären mehr an der Spitze der ersteren ihren Ursprung nehmen. Sämtliche Hauptzweige sind mit zahlreichen Polypen versehen, welche in Abständen von ca. 3—4 mm stehen. Die Höhe derselben beträgt etwa 2 mm, jedoch befindet sich an dem Ende eines jeden Zweiges und Aestchens ein Polyp von bedeutenderer Größe, etwa 3—4 mm. Die Polypen sind an sämtlichen Aesten in der Weise angeordnet, daß von ihnen nur zwei Seiten und zwar die beiden lateralen, besetzt werden, sodaß die dritte und vierte Seite, die dorsale und ventrale also, vollständig frei von Polypen ist. An den beiden lateralen Flächen entspringen auch die Nebenzweige. Diese sind ebenfalls mit zahlreichen Polypen besetzt, welche sich jedoch in Abständen von 2 mm finden. Die Polypen sind sämtlich nach aufwärts gerichtet und etwas nach der Achse zu gebogen. Die Höhe der einzelnen Aeste an dem mir zur Verfügung stehenden Zweige schwankt zwischen 1 und 5 cm, während die Höhe des ganzen Zweiges etwa 6 cm beträgt.

Bei dieser Art finden sich wieder sowohl die Polypen, als auch der Stamm von zahlreichen Schuppen bedeckt. Dieselben stehen an den Polypen an der dorsalen und den beiden lateralen Seiten in acht Reihen übereinander, die oberste Reihe wird gebildet von sechs großen, dicht nebeneinander liegenden Schuppen. Die ventrale Fläche des Kelches dagegen wird nur von mehreren kleinen Kalk-

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

lamellen gebildet. Die Schuppen sind um den Polypen derart angeordnet, daß die obere Reihe von der nächstfolgenden unteren um etwa $^1/_3$ ihrer Höhe bedeckt wird. Die oberste Reihe von Schuppen, welche an ihrem äußeren Rande abgerundet und mit zahlreichen kleinen Zähnchen versehen ist, umgiebt die hier ebenfalls vorhandenen acht Deckelschuppen vollständig und ragt über das Lumen des Polypen hinaus. Die darauf folgende Reihe zeigt etwa dieselbe Struktur und erreicht ebenfalls wie die obere Reihe noch die ventrale Fläche des Polypen, was bei den nun folgenden Schuppen nicht mehr der Fall ist. Diese werden nach der Basis des Polypen zu immer kleiner und zeigen an ihrem äußeren Rande auch nicht mehr so ausgeprägte Zackenbildungen. Die acht Deckelschuppen stehen wieder in geringem Maße in dorso-ventraler Richtung, schließen die Mundöffnung des Polypen im Zustande der Ruhe vollständig, haben eine dreieckige Gestalt und zeigen an den freien Rändern ebenfalls stark ausgebildete Zacken. Sie sind verhältnismäßig lang und zeichnen sich vor den bereits bei den anderen Arten beschriebenen Deckelschuppen dadurch aus, daß ihre Basis nicht kolbenförmig erweitert ist. Die Schuppen des Kelches haben ovale, zum größten Teile fächerförmige Gestalt, sie sind ebenfalls mit warzenartigen Erhabenheiten bedeckt und zeigen deutlich eine vom Zentrum ausgehende und nach allen Seiten der Peripherie verlaufende Streifung. Sie sind an ihrer Basis in Cönenchymmassen eingebettet, denn auf Längsschnitten durch Polypen bemerkt man an den Wandungen zahlreiche Ausstülpungen, an denen die Schuppen sitzen. Die Deckelschuppen sind ebenfalls mit sehr gut ausgeprägter Längsstreifung versehen. Die Schuppen des Stammes sind dicht aneinander gelagert und bestehen aus dreieckigen, beziehungsweise viereckigen Kalkplatten, an denen die warzenförmigen Erhabenheiten, aber nicht die Längsstreifungen wahrzunehmen sind. Die Größe der Kelchschuppen beträgt: 0,54—0,52; 0,33—0,31; 0,26—0,15; 0,18—0,14 mm. Größe der Deckelschuppen: 0,94—0,44; 0,86—0,35; 1,2—0,41 mm. Größe der Schuppen des Stammes: 0,32—0,21; 0,12—0,05; 0,31—0,12 mm.

Die Schuppen des Cönenchyms bestehen aus polygonalen Kalklamellen, welche auch wieder mit feinen Zähnchen versehen sind; desgleichen zeigen sich an ihnen die warzenförmigen Erhabenheiten und in geringem Maße auch die Längsstreifung. Die Größe dieser Schuppen beträgt: 0,08—0,15; 0,05—0,05; 0,07—0,14; 0,04—0,06 mm.

Während die Anordnung der Schuppen einzelnen hier besprochenen Arten in manchen Teilen gleicht, so unterscheidet sich doch das Kanalsystem, wie es sich bei *Amphilaphis abietina* (Stud.) vorfindet, sehr von dem der bereits behandelten Arten. Im Gegensatz zu den drei oben schon erwähnten Arten, wo wir je acht Hauptgefäße vorfanden, haben wir hier nur noch vier Hauptgefäße und zwar zwei laterale Gefäße, ein dorsales und ein ventrales. Dieselben zeichnen sich vor den übrigen hauptsächlich durch ihre be-

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

deutende Breite und Höhe aus, denn diese vier Kanäle umschließen die Achse vollständig. Außer diesen finden sich nur noch wenige Gefäße in das Cönenchym, welches bei dieser Art ebenfalls sehr spärlich vorhanden ist, eingebettet. Diese letztgenannten Gefäße verlaufen hauptsächlich zwischen den Polypen und stellen Verbindungsäste zwischen den Lateral-, und den Dorsal- und Ventralkanälen her.

Die vier Hauptkanäle sind mit hohen Endodermzellen, in denen man deutliche Kerne erkennen kann, ausgekleidet. Die Scheidewände zwischen den einzelnen Kanälen sind stark entwickelt und zeigen an den Enden wieder die bereits beschriebenen dreieckigen Verdickungen. Sie weisen starke Schlängelung auf, was besonders an Längsschnitten gut festzustellen ist. An solchen Schnitten sieht man dann auch wieder an den Wandungen der Gefäße jene saumartigen Verdickungen, welche ich bereits bei der vorigen Art *Calyptrophora* erwähnt, und dort als Mesenterialfilamente bezeichnet habe. Bei dieser Art sind diese noch weit besser zu sehen und glaube ich daher bestimmt, daß wir es mit solchen Gebilden hier zu tun haben. Ferner sieht man noch bei mehreren Schnitten Eier, von Follikeln umgeben, in den Wandungen der verschiedenen 4 Gefäße liegen. Sehr interessant, und für die vorliegende Arbeit von Bedeutung, sind ferner verschiedene Längsschnitte, von denen ich einen zum Teil in Tafel IX Fig. 19 wiedergebe. Diese Längsschnitte sind durch das Ende eines Zweiges gemacht, und finden sich an diesen Schnitten außer dem Endpolypen noch zwei Seitenpolypen. Ferner sieht man an denselben noch, wie von unten herauf die Achse in den Endpolypen tritt, in dem Magenraum nach oben gewachsen ist, und in der Wandung, welche eine knospenartige Verdickung trägt, endigt. Die Achse drängt den oberen Teil des Polypen etwas bei Seite und wird im unteren Teile von den Magenscheidewänden umschlossen. Dieses Verhalten von Achse und Polyp konnte ich an mehreren Schnitten von Endstücken verschiedener Zweige feststellen und ist dies wohl eine Bestätigung der von Studer aufgestellten und von mir oben bereits erwähnten Theorie.

Sehr große Aehnlichkeit hat das Kanalsystem von *Amphilaphis abietina* mit dem der Pennatuliden. Ueber letzteres schreiben Ives Delage und Edgard Hérouard in ihrem Buche Traité de Zoologie concrète [1], p. 431: Canaux endodermiques: „Le systeme de ces canaux est ici plus développé que dans les autres sousordres des Octanthides. Il y a d'abord quatre grands canaux longitudinaux profonds, correspondant à ceux qui, chez le Corail et les Gorgones, forment un manchon autour de l'axe, puis deux couches régulières de fins canaux périphériques, une tout à fait superficielle longitudinale et une transversale un peu plus profonde; enfin la mésoglée est partout traversée par un système de canalicules intermédiaires irréguliers, qui établissent la communication entre les autres canaux et le fond de la cavité gastrique des Polypes et des siphonozoïdes.

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

La disposition des quatre grands canaux longitudinaux est intimement liée à celle de l'axe squelettique.

Admettons d'abord que la colonie soit creusée d'une cavité axiale s'étendant dans toute la longueur et réduisant le sarcosome à une couche corticale d'épaisseur sensiblement moindre que son diamètre; imaginons ensuite que cette cavité soit divisée par deux épaisses cloisons cruciales se coupant le long de son axe en quatre canaux longitudinaux parallèles; plaçons enfin, dans la partie commune aux deux cloisons cruciales de mésoglée une tigelle squelettique calcaire occupant l'axe du corps, et nous aurons une idée de la disposition fondamentale des parties.

Les canaux sont l'un ventral, l'autre dorsal et les deux derniers latéraux; ceux-ci sont un peu plus petits que les deux médians."

Was nun den Verlauf der Kanäle anbelangt, so schreiben sie pag. 432 weiter: „Suivons maintenant les canaux et la tige squelettique dans leur longueur. Les uns et les autres règnent en somme dans presque toute l'étendue du tronc et de la tige. Vers le haut de la tige, les deux canaux latéraux cessent d'abord en cul-de-sac à une assez grande distance du sommet; puis l'un des deux canaux médians s'arrête lui-même et un seul d'entre eux monte jusqu'au bout.

En bas, les deux canaux latéraux s'arrêtent aussi en cul-de-sac, et les deux canaux médians existent seuls, séparés par une cloison transversale appelée le septum transverse, et descendent jusqu'au fond du pédoncule. La tige squelettique, contenue dans l'axe du corps, au milieu des cloisons séparant les canaux longitudinaux, s'écarte au bas de cet axe pour venir se terminer dans l'un ou l'autre des deux canaux médians, plus souvent le dorsal, par une extrémité libre, qu'accompagnent les extrémités en cul-de-sac des deux canaux latéraux."

Der Verlauf der Gefäße bei *Amphilaphis abietina* ist sehr ähnlich dem der Pennatuliden, sodaß bei der bilateralen Symmetrie, die wir bei der erstgenannten Art auch finden, wohl ein parallel laufender Prozeß wie bei den Pennatuliden stattgefunden hat. Von den vier Längskanälen laufen der dorsale und ventrale parallel der Achse ohne Unterbrechungen fort bis zur Spitze. Etwas unterhalb derselben, das heißt unterhalb des Terminalpolypen, hören diese beiden auf. Anders dagegen ist der Verlauf der beiden Lateralkanäle, welche auch ein geringeres Lumen als die beiden anderen Gefäße aufweisen. Diese Kanäle verlaufen nicht in derselben Weise bis zur Spitze, sondern werden beiderseits durch die Polypen unterbrochen, welche fast bis an die Achse herantreten, wie auf Querschnitten und Längsschnitten deutlich zu sehen ist, zum Beispiel Taf. IX, Fig. 20. Somit erleidet das Kanalsystem an den beiden lateralen Flächen infolge der Unterbrechungen starke Veränderungen. Die Mündungen der lateralen Gefäße liegen noch unterhalb derjenigen der beiden medianen Gefäße. Die übrigen Gefäße sind nicht in bestimmten Reihen angeordnet, sondern unregelmäßig im Cönenchym verstreut. Die Verbindungsäste zwischen den Gefäßen haben nur sehr kleines Lumen. Der Durchmesser der

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

medianen Kanäle beträgt: 0,17—0,08; 0,15—0,06 mm, der der lateralen Kanäle: 0,10—0,05; 0,13—0,04 mm.

Ein Siphonoglyph ist an den Polypen nur schwer zu erkennen. Er findet sich an der dorsalen Seite in Form einer kleinen Rinne, in der die Zellen jedoch ganz bedeutend vergrößert sind, ohne aber mit starken Flimmerhaaren besetzt zu sein. Der Durchmesser des Siphonoglyphen beträgt: 0,05—0,04 mm, die Höhe der Zellen 0,03 mm.

Ueber die Bildung der Kanäle bei den Pennatuliden stellen Delage und Hérouard eine ähnliche Theorie auf, wie die von Studer. Vor den beiden erstgenannten Forschern war es aber schon Kölliker, der sich in ähnlicher Weise über die Bildung der Längskanäle bei dieser Art geäußert hat. Es heißt in dem bereits erwähnten Werke [1], pag. 433:

„Le peu que l'on sait du développement de ces parties permet de se faire, relativement à ces canaux et cloisons, une idée encore mal précise quant au détail, mais qui cependant éclaire très utilement la conception du Pennatulidé. Il faut se représenter la colonie comme surmontée d'un Polype terminal (d'ailleurs souvent disparu) dont le corps a formé le rachis et le pédoncule et dont la cavité gastrique se prolonge jusqu'au fond de ce dernier. Des huit cloisons gastriques de ce Polype, les deux dorsales vont jusqu'au fond de la cavité pédonculaire; ce sont elles qui forment, dans leur plus grande longueur, les deux cloisons latérodorsales du système longitudinal périsquelettique et, vers le bas, le septum transverse. Les six cloisons ventrales et latérales se fusionnent, on ne sait au juste comment, en deux, qui sont les deux cloisons latéroventrales du système périsquelettique et dont nous avons décrit le mode de terminaison vers le bas."

Thouarella variabilis (Stud.).

Taf. IX Fig. 9, 10, 21 u. 22.

Diese von der Expedition der „Belgica" stammende Art zeigt wieder manche Verschiedenheiten in der Anordnung der Schuppen im Gegensatze zu den bereits behandelten vier Arten. Wright und Studer unterscheiden in ihrem Werke Report on the Alcyonaria [15] verschiedene Varietäten bei dieser auf der Reise des Challengers gefundenen gleichen Art, und möchte ich die von mir untersuchte Art der Varietät a unterordnen, da das Verhalten der Zweige, wie auch im Besonderen die Anordnung der Schuppen bei beiden sehr große Aehnlichkeit aufweisen. In dem eben angeführten Werke [15] heißt es über diese Varietät pag. 68 und 69: „The colour is brownish-yellow. The coenenchyma is very thin and contains only a single layer of thin calcareous scales. The thin twigs, all the way up, come off from the stem mainly in three directions, at interwals of 1,5 to 2 mm, and always so that the origin of the fourth twig comes into line with the first, whereby a not very regular spiral is

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

formed. Every twig gives off again lateral twigs, according to the same law, usually two or three, which form long rods, only in quite large specimens do the twigs develop to a considerable length and again give off tripartite lateral twigs.

The length of the twigs reaches 50 to 150 mm, that of the simple lateral twigs 20 to 30 mm. The axis of the twigs is at the base hard and horny, calcareous, in the finer ramifications thin, horny and flexible. The polyps are placed on the thinner twigs, just as on the end of the stem, in short spirals of threes. They are cupshaped with wide calyx opening."

Ueber die Anordnung der Schuppen bei dieser betreffenden Varietät schreiben sie nun weiter: „The spicules form on the polyps three irregular dorso-lateral longitudinal rows, in four to five transverse rows. Those of the ultimate and penultimate rows bear long spines coming out from the upper edge, which are half as long as the calyx, and project far beyond its opening, and form a course of six or eight spines around it. The ventral scales are small, thin, little plates, standing in two irregular rows. The operculum is formed of eight fine, strongly bent, lancet-shaped scales, which on closure of the calyx leave longish gaps between them."

Da an den von mir untersuchten Zweigen das Verhalten der Polypen, wie auch die Verzweigung der Aeste der von Wright und Studer beschriebenen und von mir eben angeführten Art sehr ähnlich ist, so brauche ich hierauf wohl nicht näher mehr einzugehen. Die Polypen, wie der Stamm sind hier wiederum vollständig von Schuppen bedeckt. An den Schuppen, welche die Polypen umgeben, unterscheidet man wieder Deckelschuppen, welche auch in der Zahl von acht vorhanden sind, und Kelchschuppen. Letztere sind in drei bis vier Längsreihen und etwa fünf Querreihen angeordnet. Die Kelche bei dieser Art unterscheiden sich nun von denen der bereits besprochenen insofern, als hier die Schuppen der beiden obersten Reihen mit langen Fortsätzen versehen sind, sodaß sie das Aussehen von Deckelschuppen erlangen; die übrigen Schuppen dagegen zeigen ausgesprochen viereckige Gestalt und sind an ihrem oberen Rande fein gezähnt. Die Kelchschuppen liegen im allgemeinen dem Polypen nicht dicht an, sondern befinden sich auch in kleinen Nischen, wie ich dieses bereits bei den Schuppen der vorigen Art erwähnt habe. Sie sind verhältnismässig groß und zwar besonders an den beiden lateralen und der dorsalen Fläche des Polypen, wohingegen die ventrale Fläche nur kleine Kalklamellen aufzuweisen hat. Die Deckelschuppen legen sich hier im Zustande der Ruhe nicht so dicht an einander wie bei den übrigen Arten. Sie haben wie die unter ihnen liegenden beiden Schuppenreihen des Kelches, welche ich oben soeben erwähnt habe, Keulenform, deren spitz zulaufendes Ende ausgeprägte Längsstreifung zeigt. Die Schuppen, welche den Stamm umgeben, bestehen aus kleinen Kalkplatten von polygonaler Gestalt. Sämtliche Schuppen zeigen wieder jene warzenartigen Erhabenheiten, die ebenfalls strahlenförmig angeordnet sind.

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

Die Schuppen des Cönenchyms haben meist unregelmäßig viereckige Form und finden sich in einer Lage in der Rinde des Cönenchyms vor. In den Wandungen der Polypen kommen sie vor allem auf der dorsalen Fläche, weniger auf der ventralen vor. Diese Schuppen haben ebenfalls warzenartige Erhabenheiten auf der Oberfläche, desgleichen feine Längsstreifung, letztere jedoch nur in geringem Maße.

Die Größe der kolbenförmigen Schuppen beträgt: 0,31—0,63; 0,22—0,73; 0,45—0,91; 0,36—0,72 mm. Die übrigen Kelchschuppen haben eine Größe von: 0,55—0,52; 0,52—0,36; 0,51—0,48; 0,63—0,42 mm. Die Schuppen des Cönenchyms zeigen eine Größe von: 0,05—0,04; 0,11—0,05; 0,08—0,03 mm.

Das Kanalsystem gleicht bei *Thouarella variabilis* wieder dem der drei erstbeschriebenen Arten im großen Ganzen. Wir haben um die Achse herum ebenfalls acht Hauptgefäße, und nach einer Lage von Cönenchym folgen, in letzteres eingebettet, weitere Längs- und Quergefäße, etwa in der Zahl von 12 bis 15, die wieder mit noch kleineren, von Polypen kommenden Gefäßen in Verbindung stehen. Diese letzteren münden auch an einzelnen Stellen direkt in die Hauptgefäße ein. Sämtliche Gefäße stehen also auch hier mit einander in Verbindung. Die Hauptgefäße sind durch kräftig entwickelte Scheidewände, welche wieder an den Enden die bereits mehrfach erwähnten Verdickungen tragen, von einander getrennt. Ausgekleidet werden sie von einem sehr starken Endodermepithel, dessen Zellen zahlreiche Kerne erkennen lassen. An Schnitten von einigen anderen Zweigen sind statt acht nur sechs Hauptgefäße vorhanden, was wohl auf Reduktion zweier Scheidewände zurückzuführen ist. An mehreren Längsschnitten ist ferner wieder in derselben schönen und deutlichen Weise wie bei der vorigen Art zu sehen, wie die Scheidewände zwischen den Hauptkanälen aus den mesenterialen Falten entstanden sind. Man sieht hier nämlich ebenfalls sehr scharf den krausenartig gewundenen Saum in den Kanälen, sodaß die Wandungen deutlich als Mesenterialfilamente in die Erscheinung treten. Ferner sind in mehreren Längs- und Querschnitten kleinere Eier, welche noch von Follikeln umgeben sind, zu erkennen. Die Größe der Hauptkanäle beträgt: 0,03—0,08; 0,02—0,06; 0,03—0,05 mm.

Die Zellen des an der dorsalen Fläche gelegenen Siphonoglyphen sind mit wenigen Flimmerhaaren besetzt, wodurch der Siphonoglyph nur undeutlich in die Erscheinung tritt.

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

Zusammenfassung.

Die wichtigsten Resultate, welche ich bei der Untersuchung des Kanalsystems festgestellt habe, sind folgende:

1. Bei den von mir untersuchten Arten findet sich ein Gefäßsystem von acht Hauptkanälen und zahlreichen Nebenkanälen; ausgenommen hiervon ist die eine Art *Amphilaphis abietina* (Stud.), wo außer den Nebenkanälen nur vier Hauptgefäße vorhanden sind.

2. Alle fünf Arten haben auf der dorsalen Fläche des Polypen einen mehr oder weniger stark ausgeprägten Siphonoglyphen.

3. Das Ende der zwischen den acht Hauptkanälen liegenden Scheidewände läuft in eine dreieckige Verdickung aus, die man als Ueberbleibsel eines Mesenterialfilamentes bezeichnen kann.

4. Die Scheidewände zwischen den acht Hauptgefäßen bestehen aus mesenterialen Falten und weisen noch die saumartigen Anhänge letzterer auf, wie dies an zahlreichen Längsschnitten, besonders an solchen von *Amphilaphis abietina* (Stud.) und *Thouarella variabilis* (Stud.), zu sehen ist.

5. Kleinere und größere Eier finden sich in mehreren Gefäßen bei sämtlichen untersuchten Arten.

6. Da zwischen den Pennatuliden und *Amphilaphis abietina* (Stud.) eine große Aehnlichkeit im inneren Bau wie vor allem in der Anordnung der vier Hauptkanäle besteht, so kann dies als eine analoge Bildung zwischen den Pennutuliden und der genannten Art angesehen werden.

Literaturverzeichnis.

1. Delage, Y. et E. Hérouard. Traité de Zoologie concrète, V. 2, Les Coelentérés 1901
2. Edwards, H. Milne et J. Haime. Histoire naturelle des Coralliaires (comprenant tous les Anthozoaires) 8°, 3 vol. texte, 1 vol. pl. 1857
3. von Heider, A. Die Gattung *Cladocora*, in: Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien, V. 84 1882
4. Jungersen, H. F. E. Ueber Bau und Entwicklung der Colonie von *Pennatula phosphorea* L., in: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 47 1888
5. Klunzinger, C. B. Die Korallentiere des roten Meeres, Berlin (4°, 3 vol. 1, VIII + 98 p.), 8 pl. 1877
6. von Koch, G. Die Gorgoniden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte, in: Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. Herausgegeben von der zoologischen Station Neapel 1887

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

7. von Koch, G. Das Skelett der Alcyonarien: Morphologisches Jahrbuch, vol. IV, III. Heft 1878
8. Kölliker, A. Die Bindesubstanz der Coelenteraten, Icones histologicae oder Atlas der vergleichenden Gewebslehre, II. Abt., I. Heft 1865
9. Kölliker, A, Anatomisch systematische Beschreibung der Alcyonarien, I. Abt. Die Pennatuliden. In: Abh. Senckenberg. Naturforsch. Gesellschaft, vol. VII, 10 pl. 1869—70
10. Schoenemann, A. Zeitschrift f. wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik, Bd. XIX 1902
11. Studer, Th. Uebersicht der Anthozoa Alcyonaria, welche während der Reise S. M. S. „Gazelle" um die Erde gesammelt wurden. Monatsberichte der k. preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1878
12. Studer, Th. Versuch eines Systemes der Alcyonaria, in: Arch. f. Naturgeschichte, Jahrg. 53 1887
13. Studer, Th. Note préliminaire sur les Alcyonaires. Report on the dredging operations by the steamer Albatross. Bull. of the Mus. of Comp. Zool. Harward Coll. Vol. XXV, No. 5, Cambridge . . . . . , ... 1894
14. Studer, Th. Alcyonaria de l'Hirondelle, in: Résultats des Campagnes scientifiques. Albert I, Prince de Monaco, Fasc. XX 1901
15. Wright, P. et Studer, Th. Report on the Alcyonaria, Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger. Zoology vol. XXXI, vol. XXXII, London . 1889

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VIII.

Fig. 1. Zweig von *Stachyodes ambigua* (Stud.) mit den zahlreichen, nach abwärts gerichteten Polypen.

Fig. 2. Einzelne Schuppen des Kelches, Stammes und Cönenchyms derselben Art, und zwar:

a) Deckelschuppe.
b) Kelchschuppe und zwar an der Spitze derselben stehend.
c) Kelchschuppe, welche in der Mitte desselben gelegen ist und zwar zwischen *b* und *d*.
d) Flügelförmige, am Grunde des Kelches gelegene Schuppe.
e) Schuppe des Stammes.
f) Schuppe des Cönenchyms.

Fig. 3. Zweig von *Caligorgia flabellum* (Ehrbg.).

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

Fig. 4. Schuppen vom Kelch, Stamm und dem Cönenchym derselben Art.
a) Deckelschuppen.
b—c) Schuppen mit feinem gezähnten Rande, vom Kelche stammend.

Fig. 5. Stück eines Zweiges von *Calyptrophora Agassizii* (Stud.) mit ebenfalls nach abwärts gerichteten Kelchen.

Fig. 6. Schuppen von derselben Art.
a) Deckelschuppen
b) Dorsalschuppe.
c) Am Grunde des Kelches sich befindende ringförmige Schuppe.
d) Schuppe des Stammes.

Fig. 7. Zweig mit zahlreichen Nebenästen von *Amphilaphis abietina* (Stud.).

Fig. 8. Einzelne Schuppen von oben genannter Art.
a) Deckelschuppe.
b—e) Schuppen des Kelches.
f) Schuppe des Stammes.

Tafel IX.

Fig. 9. Zweig von *Thouarella variabilis* (Stud.).

Fig. 10. Schuppen von derselben Art und zwar:
a) Deckelschuppen.
a[1]) Kelchschuppe.
b—d) Schuppen des Stammes.
e) Schuppe des Cönenchyms.

Fig. 11. Querschnitt durch den Stamm eines Zweiges von *Stachyodes ambigua* (Stud.). Um die Achse lagern sich die acht Hauptgefäße und um diese wieder, in Cönenchym eingebettet, mehrere andere Gefäße.
a) Achse.
b) Hauptkanal.
c) Dreieckige Verdickung an den Scheidewänden.

Fig. 12. Querschnitt durch einen Polypen derselben Art mit an der dorsalen Fläche gelegenen Siphonoglyphen *s*.

Fig. 13. Querschnitt von *Caligorgia flabellum* (Ehrbg.).
a) Achse.
b) Längsgefäss.
Um diese herum in Cönenchym eingebettet weitere Gefäße.

Fig. 14. Querschnitt durch den Polypen von derselben Art mit Siphonoglyphen *s*.

Fig. 15. Querschnitt von *Calyptrophora Agassizii* (Stud.). Um die Achse finden sich wieder acht große Gefäße mit starkem Endodermepithel ausgekleidet. An den Enden der Scheidewände zwischen den Kanälen liegen die dreieckigen Verdickungen.
a) Achse.
b) Längsgefäße.
c) Dreieckige Verdickungen.

Fig. 16. Querschnitt durch den Polypen mit dem Siphonoglyphen *s*.

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

Fig 17. Querschnitt von *Amphilaphis abietina* (Stud.). Um die Achse herum liegen vier sehr große Längsgefäße und um diese herum, in Cönenchym eingebettet, andere Gefässe von geringerem Durchmesser.
a) Achse.
b) Ventralkanal.
c) Dorsalkanal.
d—e) Lateralkanäle.

Fig. 18. Querschnitt durch einen Polypen derselben Art. Der Siphonoglyph tritt hier nur durch stark vergrößerte Zellen in die Erscheinung.
s) Siphonoglyph.

Fig. 19. Längsschnitt durch den Endpolypen von *Amphilaphis abietina* (Stud.). Die Achse wächst in dem Polypen hoch und endet in einer knospenartigen Verdickung.
a) Achse.
b) Mesenterialfalten.
c) Eier.
d) Knospenartige Verdickung.

Fig. 20. Querschnitt von *Amphilaphis abietina*. Von den beiden Seitenflächen treten die Polypen bis an die Achse heran, so daß die Lateralkanäle verschwinden. Es finden sich nur noch der Dorsal- und Ventralkanal.
a) Achse.
b) Dorsalkanal.
c) Ventralkanal.

Fig. 21. Querschnitt von *Thouarella variabilis* (Stud.). Um die Achse herum finden sich wiederum acht Hauptgefäße, an die sich dann einige kleinere Gefäße anschließen. Zwischen den Hauptgefäßen finden sich wieder die dreieckigen Verdickungen.
a) Achse.
b) Hauptgefäße.
c) Dreieckige Verdickung.

Fig. 22. Längsschnitt von *Thouarella variabilis* (Stud.). Auch hier sieht man wieder die saumartigen Anhänge.
a) Achse.
b) Längsgefäß.
c) Saumartiger Anhang.
d) Ei in dem Längskanale liegend.

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

Fig. 1.

Fig. 4.

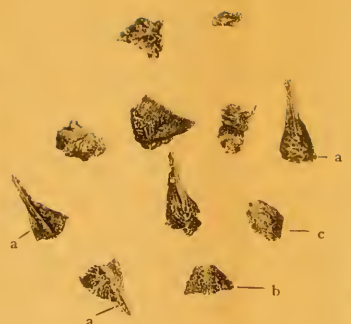

Fig. 3.

Fig. 5.

Fig. 7.

Fig. 2.

Fig. 6.

Fig. 8.

Lichtdruck
von
Albert Frisch
Berlin W.

Fr. Menneking, Schuppen und Kanalsystem bei Stachyodes etc.

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

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

Fig. 10.

Fig. 9.

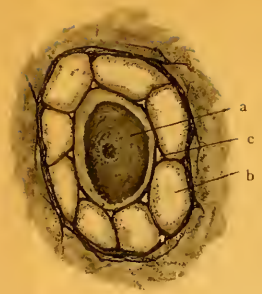

Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 21.

Fig. 20.

Fig. 22.

Fig. 19.

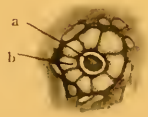

Fig. 13.

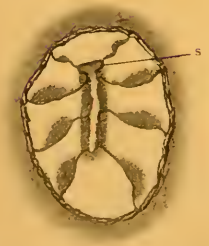

Fig. 14.

Fig. 12.

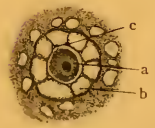

Fig. 11.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

Fr. Menneking, Schuppen und Kanalsystem bei Stachyodes etc.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: 71-1

Autor(en)/Author(s): Menneking Friedrich

Artikel/Article: Über die Anordnung der Schuppen und das Kanalsystem bei Stachyodes ambigua (Stud.), Caligorgia flabellum (Ehrbg.), Calyptrophora Agassizii (Stud.), Amphilaphis abietina (Stud.) und Thouarella variabilis (Stud.). 245-266