Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1880)
Heft: 979-1003

Artikel: Ueber Knospung u. Theilung bei Madreporariern
Autor: Studer, T.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-318938

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Prof. Dr. Th. Studer.

Ueber

Knospung u. Theilung bei Madreporariern.

Vorgetragen am 16. Januar 1880.

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der *Madreporarier*, welche zur Bildung von Cormen oder Polypenstöcken führt, kommt durch Knospung oder durch Theilung zu Stande. Beide Vorgänge kommen in der Regel getrennt bei verschiedenen Arten und Gattungen vor, so dass wir besondere Gattungen haben, welche sich nur durch Theilung, andere, welche sich nur auf dem Wege der Knospung fortpflanzen. Beide Vorgänge unterscheiden sich wesentlich von einander. **Leuckart** definirt Knospung oder Sprossung als ein ungleichmässiges, einseitiges Wachsthum des Körpers und Entstehung eines für das Mutterthier nicht absolut nothwendigen und integrirenden Theiles, welcher sich zu einem neuen Individuum ausbildet und durch Abschnürung und Theilung zur Selbstständigkeit gelangt oder im Zusammenhang mit dem Mutterthiere bleibt. **Milne Edwards** und **Haime** [1]) erklären als Knospung bei Polypen die Knospe als das Resultat eines Ueberwallens des Wachsthums an einer bestimmten Stelle des Polypen, bei welcher das Stammindividuum intakt bleibt. Die reinste Form einer Knospung bieten die Hydromedusen dar, bei welchen an einem Stammpolypen

[1]) Histoire nat. des Corall. Introduct. Bd. I.

sich an einer beliebigen Körperstelle eine warzenartige Hervorragung bildet, an welcher sich die drei Blätter des Polypenkörpers betheiligen. Die Warze wächst allmälig zu einem grösseren Hohlkörper aus, dessen Höhlung vom Entoderm ausgekleidet, mit der Verdauungshöhle des Stammpolypen in Communikation steht. Endlich bricht am distalen Ende der Knospe ein Mund durch und wir haben nun ein neues, dem Stammpolypen ähnliches Individuum, das sich vom Mutterthier ablösen kann und selbstständig wird oder mit dem Mutterthier zeitlebens im Zusammenhange bleibt.

Theilung wird von **Leuckart** definirt: Aus einem ursprünglich einheitlichen Organismus werden durch eine immer tiefer greifende und zur Trennung führende Einschnürung des Gesammtorganismus zwei Individuen derselben Art erzeugt. Beide Individuen wären also im Momente der Trennung unvollkommen und müssen sich nach der Trennung wieder zu vollkommenen Individuen ergänzen, während bei der Knospung das Stammindividuum in seinem Organismus intakt bleibt.

Sehen wir nun, wie sich diese Definitionen auf die ungeschlechtliche Vermehrung der *Madreporarier* anwenden lassen.

Betrachten wir die getrockneten Skelette von Korallenstöcken, so lässt sich das Bild beider Fortpflanzungsarten leicht gewinnen. Wir sehen Stöcke, wie z. B. *Oculiniden*, bei welchen seitlich von der Mauer eines Stockes oder, wie bei *Turbinaria*, neue Individuen aus einer Basalausbreitung der Polypenkelche entspringen u. s. w. Andrerseits sehen wir die Theilungsvorgänge illustrirt bei *Mussa Symphyllia* etc., wo wir die in einer bestimmten Richtung verzogenen Kelche und die Abschnürung einzelner Theile derselben in allen Stadien verfolgen können.

Von Knospung unterscheideu **M. Edwards** und **Haime** folgende Formen bei *Madreporariern*.

Bourgeons basilaires, wo die Knospen aus Stolonen oder einer membranösen Basalausbreitung entspringen.

Bourgeons latéraux, wo die Knospe aus der Seitenwand des Mutterkelchs entspringt.

Bourgeons marginaux, wo die Bildung der Knospe auf dem Kelchrande selbst stattfindet *(Stylocœnia)*.

Bourgeons submarginaux oder *intracalicinaux*. Wo die Knospe innerhalb des Kelchlumens, aber entfernt vom Centrum des Kelches entspringt und dabei ein Theil der alten Kelchwand mit zur Bildung der Knospe verwendet wird *(Prionastræa)*.

Diese Art der Knospung ist sehr schwer von der Erscheinung der Theilung zu unterscheiden, wie sie bei *Favia* und *Goniastræa* stattfindet. **Dana** nimmt deswegen Theilung und intracalicinale Knospung als gleichbedeutend an und verschmelzt die von **Milne Edwards** und **Haime** auf diesen Unterschied hin generisch getrennten *Favien*, *Prionastræen* und *Astræen* in eine grosse Gattung *Astræa*.

Klunzinger [1]), die Schwierigkeit der Trennung beider Entwicklungsformen anerkennend, hält doch an den Unterscheidungen von **Milne Edwards** und **Haime** fest. Nur bringt er die von letzteren weit getrennten Gattungen *Favia*, *Goniastræa* und *Prionastræa* im System als nächst verwandte neben einander. Das Haupterkennungszeichen zwischen intracalicinaler Knospungsform, wie sie bei *Prionastræa* vorkommt, und den Theilungsformen von *Favia*, *Goniastræa* u. a. besteht nach ihm, wie auch schon **M. Edwards** und **Haime** hervorgehoben haben, darin, dass das Kelchcentrum des durch intracalicinale Knospung

---

[1]) Korallenthiere des Rothen Meeres, 3. Theil, 2. Abschnitt, 1879.

neugebildeten Kelches höher steht als das des Mutterkelches, während bei zwei durch Theilung entstandenen Kelchindividuen beide Kelchcentra dasselbe Niveau haben.

Was nun zunächst das Vorkommen basaler Knospen anbelangt, so findet sich dasselbe häufig bei *Madreporariern.* So entstehen die neuen Kelche einer *Turbinaria* am Rande der Colonie aus einer lockeren Cœnenchymausbreitung, welche sich von der Basis der Einzelkelche ausbreitet. In ähnlicher Weise sieht man auch bei *Galaxea* Kelche aus der Cœnenchymausbreitung, welche die einzelnen Kelche verbindet, entstehen.

Bei *Orbicella Dana* überzeugt man sich bei Quer- und Längsschnitten, dass die neuen Kelche sich in der blasigen Exothek, welche die einzelnen Kelche von einander trennt, zwischen den alten Kelchen bilden. Auf einem passenden Längsschnitte kann man sehen, dass die blasige Exothek zwischen den Kelchmauern an einzelnen Stellen sich nach oben differenzirt zu den regelmässigen Interseptallamellen, welche den Grund des daraus entstandenen Kelches ausfüllen. Der Eindruck, dass der neue Kelch aus einem älteren entspringt, wird nur dadurch hervorgerufen, dass der zwischen den alten sich entwickelnde Kelch mit seiner Mauer zuerst dicht an die Mauer des alten sich anlegt und erst in weiterem Wachsthum in seiner Umgebung neues Exothek entwickelt. In Folge dessen sieht man auf jedem Querschnitte die Kelche wohl umgrenzt, während man bei lateraler Knospung auf Kelche stossen müsste, deren Höhle in die eines anderen übergeht. Wenn sich aus dem Exothek neue Polypen entwickeln, so muss dieses eine dreiblättrige Ausbreitung sein, welche dieselben Elemente enthält, wie der Leib des Polypen.

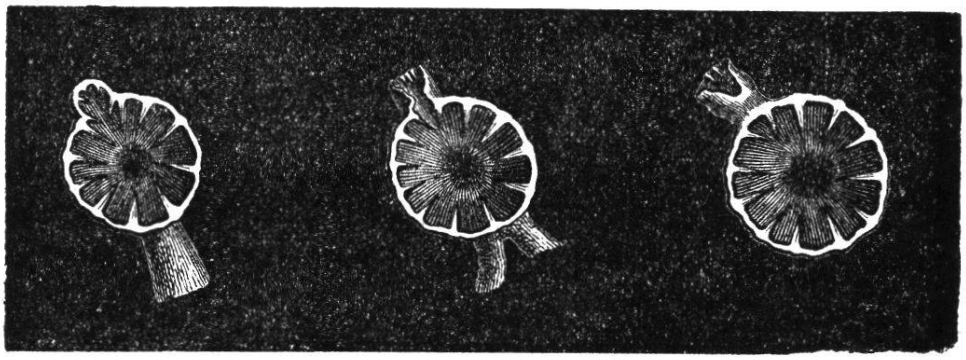
Seitliche Knospen treffen wir bei einer grossen Zahl von *Madreporariern*, namentlich deutlich bei den *Oculiniden*, am schönsten bei *Lophohelia*, bei *Madrepora* u. a. Es entsteht nur hier die Frage, auf welche Weise sich aus der seitlichen Wand des Polypenkelches, dessen Mesoderm namentlich bei *Oculiniden* ein festes undurchbohrtes Blatt darstellt, eine dreischichtige Knospe bilden kann. Wir müssten geradezu annehmen, dass bei Bildung der seitlichen Knospenanlage ein Theil der Kalkwand des Polypen resorbirt wird, um der Wucherung des Entodermlagers Platz zu verschaffen.

Verfolgt man bei frischen Stöcken die Bildung der Knospe, so sieht man, dass diese auf ganz anderem Wege vor sich geht und wenigstens bei *Oculiniden* vom Kelchrande ausgeht, so dass die Knospe erst submarginal, dann marginal und erst in Folge des Höhenwachsthums des Mutterkelches lateral wird.

Am leichtesten liess sich eine solche Entstehung neuer Kelche bei der westafrikanischen *Lophohelia prolifera Stud.* verfolgen, bei welcher ich diesen Prozess der Knospenbildung beschrieben habe.[1])

Ich gebe hier noch eine Abbildung von diesem Vorgange in Fig. 1.

Fig. 1.



a. b. c.

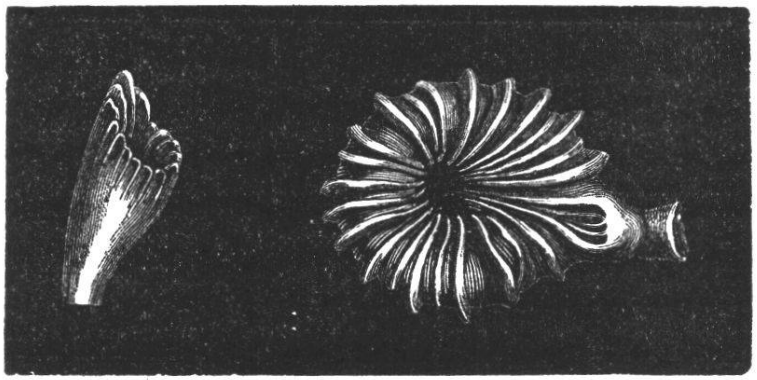
[1]) Monatsber. d. K. Akad. d. Wissensch. Berlin, Nov. 1877.

An dem erst kreisrunden Kelche wölbt sich der Rand an einer Stelle zungenförmig hervor (s. bei a). Gewöhnlich umfasst diese Hervorwölbung den Rand zwischen zwei Hauptsepten, welche sich auf den Rand der Zunge fortsetzen. Im weiteren Verlauf der Entwicklung wachsen mit der Höhenentwicklung der Mutterkelchwand auch die Ränder der Zunge in die Höhe und krümmen sich gegen einander ein, so dass bald der Auswuchs eine Hohlrinne darstellt, deren Lumen sich in der Eingeweidehöhle des Mutterkelches öffnet (bei b); endlich bei weiterem Wachsthum schliesst sich die Hohlrinne zu einer kurzen Röhre, über welcher der Mutterkelchrand sich, wieder kreisförmig geworden, hinzieht (bei c). Wächst die Kelchwand höher, so kommt die Basis der Knospe auf die Mauer zu stehen und gibt schliesslich den Anschein einer lateralen Knospe. Die Septen bilden sich so, dass erst drei dünne Septen in der Hohlrinne entstehen, nach Schliessung derselben zum Rohr bilden sich an der neuen Wand drei neue Septen. Bemerkenswerth für das Folgende ist, dass sich die Wand des neuen Kelches hauptsächlich durch das Wachsthum zweier Septen des Mutterkelches bildet.

Es fragt sich nun hier, ob wir es hier mit einer wahren Knospung zu thun haben, die zunächst rein vom Weichkörper des Thieres ausgeht, oder mit der Abschnürung eines Theiles des Mutterthiers, wobei vorgebildete Tentakeln und Septen des Mutterthiers in den Körper des neugebildeten Thieres übergehen und sich diese Theile bei dem Mutterthier wieder ergänzen müssten, ein Vorgang, der nach dem Verhalten des Skelettes wahrscheinlich erscheint und den wir dann als partielle Theilung bezeichnen müssten. Leider war es mir nicht möglich, die Weichtheile, Mundscheibe und Tentakel im ausgebreiteten Zustande zu beobachten. Die Koralle wurde

aus grosser Tiefe, 150 Faden, gefischt und behielt, in frisches Seewasser gesetzt, ihre Tentakel eingezogen bis zum Absterben. Nach den erhaltenen Spiritusexemplaren scheinen mir aber die Weichtheile demselben Vorgange zu folgen, wie er am Skelett beobachtet wird; über das Verhalten der Mundspalte lässt sich leider mit Sicherheit nichts mehr konstatiren, da alle Weichtheile in die Tiefe des Kelches zurückgezogen sind. Bei andern Arten der Gattung *Lophohelia* lässt sich eine analoge Bildungsweise der sogenannten lateralen Knospen verfolgen. So sieht man die jüngsten Knospen von *Lophohelia prolifera Pall* immer am Rande eines Kelches entstehen. Ich reproduzire in Fig 2 zwei Kelche dieser Art, nach **Pourtalès**[1]). In a

Fig. 2.



a. b.

eine beginnende Knospe nach Art der Fig. 1 a und in b eine schon zur Röhre geschlossene, die aber noch mit dem Lumen des Mutterkelches in Verbindung steht, wie Fig. 1 c. Ein gleiches Verhalten scheint bei *Amphihelia rostrata Pourt.* stattzufinden[2]).

Auch bei *Oculina* scheint diese Art der ungeschlechtlichen Vermehrung Regel zu sein. Die Endspitzen der jungen Zweige zeigen die Kelche dicht gedrängt; neue

[1]) Deep Sea Corals. Cambridge, 1871. Pl. I, 3 u. 4.

[2]) Corals and Crinoids from the Dredg. oper. of U. St. Coast Survey. Pl. I, fig. 4 u. 5. Bullet. of Mus. Comp. Zool. V. X, Nr. 9.

Kelche entspringen dicht am Kelchrande der alten und an günstigen Stellen sieht man auch bei getrockneten Stöcken, dass diese neuen Kelche sich auf dieselbe Weise bilden wie bei *Lophohelia*. Bei *Oculina diffusa* **Edw. H.** stehen die Kelche in Spiralen um den Stamm geordnet. An den älteren Aesten ragt ihr Rand nur wenig hervor, an den jüngeren Zweigen stehen sie stark, fast röhrig vor, mit senkrecht abgestutzter Mündung. Man hat hier den Eindruck, dass jeder der Kelche in mittlerer Höhe aus der Mauer des älteren entspringe. An den Zweigenden stehen die Kelche dicht gedrängt und an einzelnen ist deutlich zu sehen, dass jeder neue Kelch dadurch entsteht, dass sich ein Theil des Randes eines älteren Kelches zungenförmig ausbiegt. Diese Ausbiegung biegt sich nun vom Kelchrande nach der Basis des Kelches um und grenzt sich rasch vom Mutterkelche ab. Bei ganz jungen Kelchen lässt sich aber noch die unmittelbare Communikation der Kammern des alten und neugebildeten Kelches erkennen. *Fig. 3* zeigt einen Kelch der Zweigspitze von *Aculina diffusa* mit dem kaum abgegrenzten neuen Kelche. Bei *Amphihelia oculata Ell.* zeigt sich an den alternirenden Zweigen dieselbe Vermehrungsweise wie bei *Lophohelia*. Bei *Stylophoriden* ist dieselbe Art der partiellen Theilung zu beobachten. Bei *Stylophora Danai Edw. H.* findet die Bildung neuer Knospen an der Spitze der abgeplattet keulenförmigen Aeste statt. Man trifft hier Kelche, bei welchen sich der Rand zwischen zwei Septen ausbuchtet, in der Ausbuchtung neue Septen entwickelt und sich durch eine dünne Scheidewand vom Mutterkelch abgrenzt, oder es schnürt sich ein neuer Kelch dadurch ab, dass ein Kelch sich nach einer

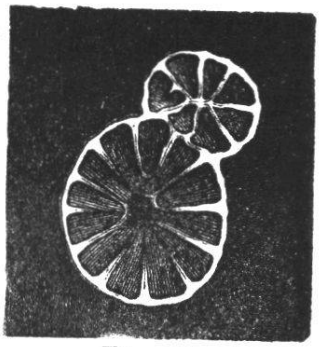


Fig. 3.

Richtung in der Horizontalen verlängert und zwei gegenüberstehende Septen zur Bildung einer Scheidewand zusammentreten. Hier muss sich der neue wie der alte Kelch durch Entwicklung neuer Septen ergänzen.

Bei den *Astræacea* wird laterale Knospung ausser für die schon betrachteten Heliastræen und verwandte angegeben für *Dendrosmilia* und *Stylosmilia*.

An dem Originalexemplar von *Dendrosmilia Duvaliana Edw. H.*, welches sich in der Sammlung des *Jardin des plantes* befindet, zeigt sich an einem Kelche dasselbe Verhalten, wie bei *Lophohelia*, so dass hier die Entstehung der lateralen Knospen auf denselben Vorgängen partieller Theilung beruht. Bei *Prionastræa* wird die Vermehrung der Kelche, als auf intracalicinaler Knospung beruhend, angegeben, dabei wird nach **Milne Edwards** ein Theil der Wand des Mutterkelches in die der Knospe mit aufgenommen. Sehen wir zunächst diese sogenannte Knospung, wie sie sich bei den *Prionastræen* von lappiger Form, wie *P. tesserifera Ehbg.*, *robusta Dana* u. a. findet.

Die Analogie mit der Entwicklung junger Kelche von *Lophohelia* ist in die Augen springend. Fig. 4 zeigt diese Verhältnisse bei *P. coronata* n. sp. von *Singapore*. Gewöhnlich zwischen zwei Hauptsepten wächst die Kelchwand an einer, oder wie in vorliegender Figur, an zwei Stellen des Kelches zu einer zungenförmigen Erweiterung aus, in welche oft ein Septum des 3. Cyclus aufgenommen wird. Diese Erweiterung schnürt sich, nachdem sich in ihr neue Septem, oft von zwei Cyclen entwickelt haben, dadurch vom Mutterkelche ab, dass sich von Seiten der zwei in den Rand der Zunge übergehenden Septen eine Scheidewand bildet, welche so den neuen

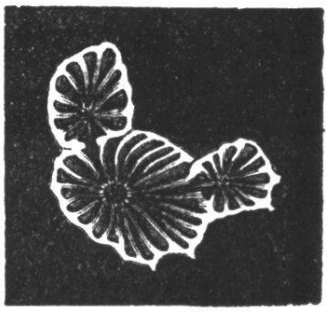


Fig. 4.

Kelch begrenzt. Bei den Massenformen verzerren sich die Kelchränder mehr in der Horizontalebene, die Abschnürung neuer Kelche geschieht dann durch starke Entwicklung zweier Septen, welche endlich in der Medianlinie zusammentreten und eine Scheidewand herstellen, welche einen Theil der Septen des Kelches einschliesst. Bei den eigentlichen *Prionastræen* findet die Abschnürung bloss eines kleinen Theils der Septen statt, so in dem hier abgebildeten Kelch von *Prionastræa spinosa* **Klunzinger** [1]), wo drei Septen abgetrennt werden, welche der Mutterkelch an der neugebildeten Scheidewand wieder ergänzt, Fig. 5. Aehnliche Beispiele bietet *P. vasta* **Klunzinger.** Bei einer *Prionastræa* von *Amboina* in der königl. Sammlung in Berlin, wahrscheinlich einer neuen Art, beobachtet man Kelche, bei denen durch Entwicklung einer aus verschmolzenen Septen gebildeten Scheidewand ein Theil abgeschnürt wird mit 2 Septen, während im alten Kelche 16 zurückbleiben. In beiden Kelchen ergänzen sich nachher die Septen auf einen Numerus von sechs.

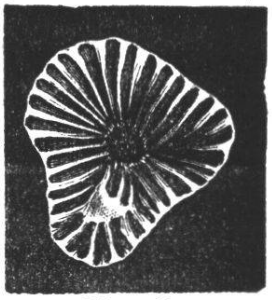


Fig. 5.

Diese Verhältnisse führen direkt über zu den als Theilung bezeichneten Erscheinungen, wie sie die *Favien* und *Gomastræen* darbieten, nur werden hier durch die sich entwickelnden Trennungswände grössere Stücke von dem Mutterkelch abgeschnürt oder der ursprünglich einfache Kelch geradezu halbirt. Es kommen aber auch hier verschiedene Stufen vor, welche den Uebergang zu dem Verhalten von *Prionastræa* vermitteln.

Fig. 6 zeigt einen sich theilenden Kelch von *Favia speciosa Dana* aus *Singapore.* Es entwickeln sich hier

---

[1]) *Klunzinger,* Korallenthiere des Rothen Meeres, 3. Theil, 2. Abschn. IV. Fig. 7.

in dem langgestreckten Kelch, noch entfernt von der Spindel, zwei Septen, um eine Trennungswand zu bilden. Es wurden dadurch von 60 gleichentwickelten Septen auf einer Seite 20, auf der andern 38 Septen von einander getrennt. Auf der Scheidewand des kleineren so gebildeten Kelches bilden sich 4 neue Septen, auf der des grössern sind 3 entwickelt, wovon schon 2 an die Spindel treten. Bei *Favia conferta n. sp.*, Fig. 7, sehen wir die Scheidewand schon durch die Spindel treten, so dass der Kelch in zwei fast gleiche Hälften getrennt wird, Fig. 7. In der einen Hälfte finden sich 22 Septen, in der andern 16.

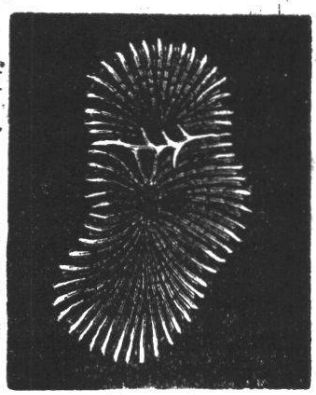


Fig. 6.

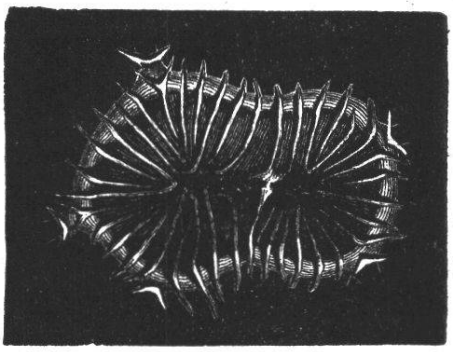


Fig. 7.

Diese Beispiele liessen sich bei *Favien* und *Goniastræen* noch vermehren. Als Beispiel der Trennung eines Kelches in zwei Hälften möge hier noch die Abbildung einer vollkommenen Theilung stehen, wie er sich bei *Dasyphyllia echinulata Edw. H.* aus *Singapore* findet. Man erkennt hier, dass es auch zwei Septen sind, welche durch ihr Zusammentreten in der Mittellinie die Scheidewand bilden, welche die Kelche trennt, Fig. 8. Zugleich damit tritt eine Einschnürung der Mauer an derselben Stelle auf, welche beim Höhenwachsthum der beiden Kelche zu einer vollständigen Trennung derselben führt. Ganz analoge Bilder sehen wir bei *Caulastræa furcata Dana*, bei der die Kelche oft lappig werden und auf ähnliche Weise sich in 3 bis 4 Individuen theilen.

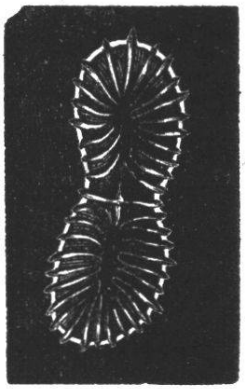


Fig. 8.

Wir sehen hier ab von den *Mæandrininen*, zahlreichen *Lithophyllinen*, wie *Mussa*, *Symphyllia*, wo wahre Theilungsvorgänge sich auf die Weichtheile, Mundtheile und Tentakel beschränken.

Was die *Madreporiden* betrifft, welche ebenfalls das Bild lateraler Knospung darbieten, so glaube ich aus dem Umstande, dass an wachsenden Zweigen die Seitenkelche dicht an dem Rand des grösseren Endkelches sitzen, schliessen zu dürfen, dass auch hier die neuen Kelche nur aus Ausbuchtungen des Kelchrandes vom Endkelche entspringen, doch können hier nur Beobachtungen am lebenden Thiere entscheiden, ebenso wie bei *Poritiden*, bei welchen das Skelett nur einen sehr kleinen Basaltheil der Wand des Polypen repräsentirt.

Für *Oculinacea* und *Astræacea* möchte sich nach der vorstehenden Darlegung in den meisten Fällen, d. h. in allen, in welchen keine Exothekentwicklung statt hat, sich derselbe ungeschlechtliche Vermehrungsakt nachweisen lassen. Ein Akt, welcher wesentlich auf Theilung beruht, durch welche entweder nur ein kleineres Stück eines Kelches abgeschnürt wird, oder der Kelch in zwei gleiche Hälften getheilt wird. Immer geht die Bildung der Trennungswand zwischen zwei Kelchen von zwei stärker sich entwickelnden Septen aus, welche durch ihr medianes Zusammentreten die Scheidewand herstellen.

Einen etwas verschiedenen Entwicklungmodus zeigen die zusammengesetzten *Fungidæ*, welche dadurch eine in sich wohlbegründete Familie darstellen.