

#### 4. Die Gattung *Roemeria* M. E. u. H. und die Beziehungen zwischen *Favosites* und *Syringopora*.

Von HERRN W. WEISSERMEL in Tübingen.

Hierzu Tafel XV.

Die Gattung *Roemeria* verdient ein besonderes Interesse durch die Zwischenstellung, die sie zwischen zwei sonst so verschiedenen Typen wie *Favosites* und *Syringopora* einnimmt.

Die paläontologische Sammlung des bayerischen Staats zu München enthält von den bisher beschriebenen 4 Arten der Gattung 3 in schönen Exemplaren, nur *Roemeria infundibulifera* GOLDF., von der nach SCHLÜTER 1889 nur die beiden GOLDFUSS'schen Original Exemplare vorhanden waren, fehlt. Ausserdem liegt noch eine neue Form aus dem unterdevonischen Kalk von Konêprus in Böhmen vor<sup>1)</sup>, durch die das Bild der Gattung nicht unwesentlich vervollständigt wird.

Mit gütiger Erlaubniss des Herrn Geheimrath v. ZITTEL konnte ich dieses Material unter Benutzung all' der reichen Hilfsmittel des Münchener paläontologischen Instituts eingehend untersuchen, wofür ich mir an dieser Stelle meinen ergebensten Dank auszusprechen erlaube.

Die erste der hierher gehörigen Formen wurde von GOLDFUSS<sup>2)</sup> als *Calamopora infundibulifera* aus dem Mittel-Devon der Eifel beschrieben. MILNE EDWARDS u. HAIME<sup>3)</sup> trennten dieselbe auf Grund der abweichend gestalteten Böden von *Favosites* (*Calamopora*) ab und errichteten für sie die Gattung *Roemeria*, ohne diese jedoch genau zu begrenzen. NICHOLSON<sup>4)</sup> konnte in

<sup>1)</sup> Da in einer demnächst von anderer Seite zu erwartenden Monographie der böhmischen Korallen auch diese Art ausführlich behandelt werden dürfte, gehe ich auf eine nähere Beschreibung derselben nicht ein.

<sup>2)</sup> Petrefacta Germaniae, I, p. 78, t. 27, f. 1.

<sup>3)</sup> Polypiers fossiles des terrains palaeozoïques. Archives du Muséum d'Histoire naturelle, 1851, p. 253.

<sup>4)</sup> On the structure and affinities of the „Tabulate Corals“ of the palaeozoic period, 1879, p. 177.

seinem grundlegenden Werke über die Tabulaten-Korallen den Beschreibungen von GOLDFUSS und MILNE EDWARDS nichts Neues hinzufügen, da er die bis dahin einzige Art der Gattung damals (1879) nicht aus eigener Anschauung kannte, ausser der Ansicht von HINDE, der nach Untersuchung der Bonner Original Exemplare von *R. infundibulifera* sich dahin aussprach, dass diese Form den Syringoporen näher stehe als den Favositen. HINDE<sup>1)</sup> beschrieb in *Syringolites huronensis* aus dem Ober-Silur von Nord-Amerika eine neue, durch prächtige Erhaltung ausgezeichnete Form, deren Aehnlichkeit mit *Roemeria infundibulifera* er erkannte, die er jedoch generisch von dieser trennte. da *Roemeria* durch die dicken Wände, die an der Mündung frei werdenden Röhren, den anscheinenden Mangel an Poren und die unregelmässig trichterförmigen Böden den Syringoporen stark genähert würde, während *Syringolites* von *Favosites* nur durch die eigenthümliche Bildung der Böden unterschieden sei.

F. RÖMER<sup>2)</sup> stellte *Syringolites* zu den Favositiden, *Roemeria* dagegen wegen des anscheinenden Mangels an Poren zu den Chaetetiden. Er erkannte jedoch die Aehnlichkeit beider Gattungen und betonte, dass, wenn bei *Roemeria* Poren entdeckt würden, die Selbständigkeit der Gattungen zweifelhaft sein würde.

Wesentlich erweitert wurde die Kenntniss der Gattung durch SCHLÜTER.<sup>3)</sup> Derselbe beschrieb in *Roemeria minor* eine neue, durch stark verdickte Wände und einzeln stehende, grosse Poren ausgezeichnete Form aus dem Mittel-Devon der Eifel und vereinigte die Gattung mit *Syringolites*, nachdem es ihm gelungen war, auch bei *Roemeria infundibulifera* das Vorhandensein von Poren nachzuweisen.

NICHOLSON<sup>4)</sup> erhielt jedoch nach vergleichender Untersuchung von *R. minor* und *S. huronensis* die beiden Genera getrennt aufrecht. Zum Typus der Gattung erhob er *R. minor*, da *R. infundibulifera*, wenn auch länger bekannt, so doch noch nicht mikroskopisch untersucht worden war.

LINDSTRÖM<sup>5)</sup> beschrieb in *Roemeria Kunthiana* aus dem

<sup>1)</sup> On a new genus of Favosite Corals from the Niagara formation. Geol. Mag., (2), VI, 1879, p. 244.

<sup>2)</sup> Lethaea palaeozoica, p. 424 u. 466.

<sup>3)</sup> Anthozoen des rheinischen Mittel-Devon. Abhandl. zur geolog. Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, VIII, 4, 1889, p. 99.

<sup>4)</sup> On the relations between the genera *Syringolites* HINDE and *Roemeria* EDWARDS and HAIME, and on the genus *Caliapora* SCHLÜTER. Geol. Mag., (3), VI, 1889, p. 433.

<sup>5)</sup> Beschreibung einiger obersilurischer Korallen aus der Insel Gotland. Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handling., XXI, Afd IV, No. 7, 1896, p. 14.

Ober-Silur von Gotland eine neue, *S. huronensis* nahestehende Form. Auch bildete er zum ersten Male einen Längsschliff von *Roemeria infundibulifera* ab. Die Untersuchung von *S. huronensis* führte ihn zu derselben Ueberzeugung, die SCHLÜTER ausgesprochen hatte, dass nämlich diese Form zwar specifisch, nicht aber generisch von den europäischen zu trennen sei.

Die mir vorliegende neue Art aus dem Unter-Devon Böhmens erweitert die Kenntniss dieses Formenkreises in der Weise, dass sie in ihren Merkmalen ebenso wie in ihrer geologischen Stellung zwischen der mitteldevonischen *R. minor* und den beiden ober-silurischen Arten vermittelt.

Zwei der vorliegenden drei Stücke sind feste, Favositen-ähnliche Stöcke, bei dem dritten werden die Röhren frei. Leider eignet sich gerade dieses Stück erheblich weniger zu näherer Untersuchung, da es stark verkieselt ist. Die vermittelnde Stellung dieser Art beruht besonders darauf, dass die für *R. minor* charakteristische Verdickung der Wände bei ihr zuerst nur ganz schwach auftritt, kurz vor der Mündung der Zellen jedoch einen bedeutenden Grad erreicht, so dass sie zum vollständigen Verschluss der Röhren führen kann (Taf. XV, Fig. 5). Die Form der Böden stimmt am meisten mit *R. Kunthiana* überein. Sie sind lang trichterförmig und bilden eine zusammenhängende Mittlröhre, die durch horizontale Böden wieder nach unten abgeschlossen sein kann. Im Längsschnitte tritt dies natürlich nur in wirklich median durchschnittenen Röhren in die Erscheinung. Zuweilen machen die Böden dabei den Eindruck langgestreckter Blasen. Septaldornen sind zahlreich vorhanden und stehen ausser auf den Wänden auch auf den trichterförmigen Böden, ganz wie bei *R. Kunthiana* und *huronensis* (Taf. XV, Fig. 7 u. 8). Besonders interessant sind die Knospungsverhältnisse dieser Art, die weiter unten besprochen werden sollen.

Durch ihre vermittelnde Stellung bestätigt diese Form die Auffassung SCHLÜTER's und LINDSTRÖM's, dass *Roemeria* und *Syringolites* nicht getrennt werden können.

NICHOLSON sah die Unterschiede zwischen *Roemeria* und *Syringolites* darin, dass 1. *R.* stark verdickte, *S.* dünne Wände, 2. *R.* grosse, unregelmässig vertheilte, *S.* kleine, regelmässig angeordnete Poren habe, 3. bei *R.* das Septalsystem rudimentär, bei *S.* wohl entwickelt sei.

Als der hervorragende englische Forscher diese Unterschiede feststellte, waren nur *R. minor* und *huronensis*, die beiden extremen Formen der Gattung, näher bekannt. Durch die jetzige Kenntniss der anderen Arten verschwinden diese Unterschiede, oder sie werden durch Uebergänge entkräftet.

Zunächst zeigt sich, dass das Septalsystem einen generischen Unterschied nicht ergibt, da es auch bei *R. minor*. wesentlich stärker aber bei der nahestehenden böhmischen Art in Gestalt von Dornen entwickelt ist, die bei der letztgenannten Art ebenso wie bei *R. huronensis* und *Kunthiana* auch auf den trichterförmigen Böden vorkommen. Ausgewitterte Kelche von *R. minor* zeigen die Septaldornen in Reihen angeordnet. Es dürfte ein Zufall sein, dass die von NICHOLSON abgebildeten Schiffe von *R. minor* die Dornen nicht besonders deutlich zeigen. Ob auch *R. infundibulifera* Septaldornen besitzt, vermag ich nicht mit Sicherheit anzugeben. Nach der von LINDSTRÖM (l. c. t. 3, f. 30) gegebenen Abbildung scheint dies nicht der Fall zu sein. Ihr Fehlen oder Vorhandensein ist jedoch, wie LINDSTRÖM betont hat, nur als Speciesmerkmal von Bedeutung. Ebenso wenig wie man bei *Favosites* die dornlosen Arten von den dorntragenden trennt, ebenso wenig wird man dies bei *Roemeria* thun.

*R. huronensis* ist besonders dadurch ausgezeichnet, dass die durch Verlängerung der trichterförmigen Böden gebildete centrale Röhre regelmässiger entwickelt ist, als es bei den europäischen Formen in der Regel der Fall ist. Doch ist der bestehende Unterschied nur ein gradueller; auch würde er weniger in die Augen fallen, wenn nicht die gewöhnliche Erhaltung der amerikanischen Stücke eine so exceptionell schöne wäre. Die vollständig verkieselten Stücke sind durch Verwitterung vollständig von anhängendem und ausfüllendem Gestein befreit, sie zeigen die innere Röhre daher mit einer solchen Deutlichkeit, wie sie bei Exemplaren, die im Gestein eingeschlossen sind, auch der beste Schliff nur selten gewährt. Ein vorliegender verkieselter Stock von *R. Kunthiana* zeigt die Röhre fast ebenso schön wie die amerikanischen Exemplare; die von LINDSTRÖM abgebildeten Längsschnitte dieser Art zeigen aber weitgehende Uebereinstimmung mit der böhmischen Form (Taf. XV, Fig. 7 u. 8). die wieder *R. minor* sehr nahe steht, so dass ein allmählicher Uebergang von *R. huronensis* zu *R. minor* stattfindet.

Der Besitz von Wandporen ist allen Roemerien gemeinsam. Ausser SCHLÜTER hat auch LINDSTRÖM solche bei *R. infundibulifera* beobachtet und abgebildet, und auch die vorliegende böhmische Form besitzt wohl entwickelte, wenn auch anscheinend nicht zahlreiche Poren.

Es bliebe als trennendes Merkmal zwischen *Syringolites* und *Roemeria* also höchstens die Wandverdickung und die unregelmässige Anordnung der Poren bei *R. minor* bestehen, zwei Eigenthümlichkeiten, die wohl in causalem Zusammenhange stehen dürften, da eine Wandverdickung auch bei *Favosites* eine Verrin-

gerung der Porenzahl und meist auch eine Vergrößerung der Poren zur Folge hat (*F. cristata* BLUMENBACH sp., *F. Nicholsoni* FRECH). *R. minor* und *huronensis* verhalten sich wie in anderen so auch in diesem Punkte als die extremen Formen der Gattung, sie werden aber auch hierin durch die drei anderen Arten mit einander verbunden. Die dünnwandige *R. Kunthiana* schliesst sich in dem Besitz zahlreicher und in regelmässigen Reihen angeordneter Poren am nächsten an *R. huronensis* an. Die böhmische Art, die *R. Kunthiana* in der Bildung der Böden und Septaldornen sehr nahe steht, unterscheidet sich von ihr durch die geringere Porenzahl und durch das Auftreten einer zuerst schwachen Wandverdickung, die kurz vor der Mündung schnell zunimmt und dieselbe Stärke erreicht, wie die Röhren von *R. minor* sie in ihrem ganzen Verlaufe zeigen.

*R. huronensis*, *Kunthiana*, n. sp., *infundibulifera* und *minor* bilden also eine Reihe, in der die Regelmässigkeit der Trichterbildung ab-<sup>1)</sup>, die bei n. sp. zuerst auftretende Verdickung der Wände aber zunimmt, wodurch, im Verein mit der zunehmenden Neigung zur Auflösung der festen Stöcke in lockere, eine Annäherung an den Typus der Syringoporen gegeben wird.

Sehr bemerkenswerth sind die Vermehrungsverhältnisse bei *Roemeria*. Die schönen Abbildungen von *R. Kunthiana*, die LINDSTRÖM gegeben hat, zeigen, dass die jungen Knospen bei dieser Art durch Zwischenknospung in ganz ähnlicher Weise wie bei *Favosites* entstehen. Bei den vorliegenden Stöcken von *R. huronensis* konnte ich die Fortpflanzung nicht beobachten, da die Röhren einander fast parallel und alle von annähernd derselben Grösse sind, eine Vermehrung derselben also nicht mehr stattgefunden zu haben scheint, nachdem der Stock eine gewisse Grösse erreicht hat. Dasselbe scheint bei den Original Exemplaren HINDE's der Fall gewesen zu sein, da auch er nur anführt: „the calices are of generally uniforme size“, ohne die Vermehrung der Röhren zu erwähnen. Bei der böhmischen Art treten die neuen Röhren in ähnlicher Weise wie bei *R. Kunthiana* einzeln oder zu zweien zwischen den älteren auf, auf Längsschliffen konnte ich aber constatiren, dass ihr erster conischer Anfang mit der Leibeshöhle eines benachbarten Polypen durch eine Oeffnung an seiner Spitze communicirt, dass die Knospe also von diesem abzuleiten ist. Zuweilen legt sich die junge Röhre mit ihrem untersten Ende an die Mutterröhre an, zuweilen tritt sie auch anscheinend selbständig, wie bei *Favosites*, zwischen den älteren

<sup>1)</sup> Die Bildung einer Mittelröhre hört damit nicht auf; eine solche kommt, wenn auch nicht überall, auch bei *R. minor* zur Ausbildung.

auf, doch konnte ich in beiden Fällen eine directe Communication zwischen der jungen und einer bestimmten Mutterröhre constatiren (Taf. XV, Fig. 7). Dasselbe scheint in dem von LINDSTRÖM abgebildeten Schlicke von *R. infundibulifera* der Fall zu sein. Bei *R. minor* endlich ist die äussere Erscheinungsweise der Vermehrung verschieden, je nachdem der Stock fest ist oder sich aufzulösen beginnt. So lange der Stock geschlossen ist, treten die Knospen einzeln oder zu zweien zwischen den älteren auf, äusserlich ähnlich wie bei *Favosites*. Der Längsschliff zeigte mir aber jedesmal, wo er eine Röhre bis zu ihrer Entstehung annähernd median getroffen hat, dass der conische Anfang sich an eine benachbarte ältere Röhre anlegt und an seinem spitzen Ende mit dieser durch eine Oeffnung communicirt, ebenso wie es bei *Roemeria* n. sp. vorkommt (Taf. XV, Fig. 11, 12), dass es sich also auch hier um eine Art der Seitensprossung handelt. Viel deutlicher tritt dies hervor, wenn die Röhren frei werden. Man kann in diesem Falle im Querschnitt deutlich beobachten, wie die Wand der Röhre sich ausbuchtet, als wollte sie eine Querröhre absenden, und die Ausbuchtung als Knospe abschnürt (Fig. 9, 10).

Die eigenthümliche „Zwischenknospung“ der Favositen findet sich also bei *Roemeria* mit echter Seitenknospung vereinigt und geht in diese über. Denkt man sich in Taf. XV, Fig. 7 die Communication der beiden Röhren b und d unterbrochen, so erhalten wir ein Bild, das durchaus der Zwischenknospung entspricht. Es ist dies ein bemerkenswerthes Resultat, dessen Bedeutung weiter unten dargethan werden soll.

Die Gattung *Roemeria* ist demnach in folgender Weise zu definiren: Polypenstock in der Regel massig, kann im Alter durch Freiwerden der Röhren an der Mündung Syringoporen-ähnlich locker werden. Polypenröhren bei den silurischen Formen dünnwandig, bei den devonischen mehr oder weniger verdickt. Böden stark concav und trichterförmig nach unten verlängert, meist eine mehr oder weniger regelmässige, senkrechte, hohle Röhre in der Mitte der Polypenröhre bildend, zuweilen sich blasig an einander oder an die Wand anlegend. Ausserdem kommen einfache horizontale Böden vor, besonders als unterer Verschluss der Mittelröhre. Septalsystem in Gestalt von Dornen entwickelt, die bei den dünnwandigen zahlreich, bei verdickten Wänden weniger zahlreich auftreten und in mehr oder weniger regelmässigen, senkrechten Reihen angeordnet sind (bei einer Art, *R. infundibulifera*, fehlend?). Poren stets vorhanden, bei dünnen Wänden klein, zahlreich, in regelmässigen Reihen angeordnet, bei verdickten Wänden unregelmässiger vertheilt und zum Theil grösser. Die

Knospen bilden sich am Kelchrande aus dem Pallium des Mutterkelches. Finden sie Platz, zuerst von der Mutterzelle zu divergiren, so ist die Knospung als Seitenknospung zu erkennen. Werden sie durch enge Aueinanderdrängung der Röhren gezwungen, sofort senkrecht empor zu wachsen, so erscheint die Vermehrung als Zwischenknospung.

Erwähnt zu werden verdient noch, dass bei zwei Arten der Gattung die Röhren im Alter verschlossen werden können; bei *R. infundibulifera* geschieht dies nach der Schilderung SCHLÜTER's durch die von LINDSTRÖM<sup>1)</sup> als „Epithokal-Lamellen“ bezeichneten Gebilde, bei n. sp. anscheinend durch einfaches Zuwachsen der Röhren in Folge zunehmender Wandverdickung; die die Röhren verschliessende Kalkmasse zeigt dabei einen radial-strahligen Bau (Taf. XV, Fig. 5).

Indem sich die Gattung *Roemeria* einerseits eng an *Favosites* anschliesst, andererseits mit ihren extremen Formen sich *Syringopora* nähert, regt sie die Frage nach dem Verhältniss dieser beiden so wichtigen und umfangreichen Genera an.

*Syringopora* und *Favosites* werden wohl allgemein und mit Recht als Typen verschiedener Familien aufgefasst; die Frage nach den Beziehungen dieser Familien zu einander aber wurde in sehr verschiedenem Sinne beantwortet.

Manche Forscher, wie NICHOLSON<sup>2)</sup> und RÖMER<sup>3)</sup>, erkannten und betonten die nahen Beziehungen zwischen ihnen, andere wieder wiesen den beiden Gruppen ihre Plätze an weit von einander entfernten Stellen des Systems an.

In letzterem Sinne hat sich neuerdings besonders J. WENTZEL<sup>4)</sup> ausgesprochen. Auf Grund theoretischer Deduktionen kommt er, im Gegensatz zu NICHOLSON, zu dem Resultate, dass „die Wandporen der Favositen und die Querröhren von *Syringopora* sowohl morphologisch als physiologisch ganz verschiedene Gebilde“ seien, und daher eine Verwandtschaft zwischen Favositiden und Syringoporidaen nicht bestehe.

Diese verschiedene Auffassung der Querröhren und Wandporen entspricht jedoch nicht den thatsächlichen Verhältnissen, sondern wird durch eine ganze Reihe von Thatsachen widerlegt.

Bei *Syringopora tenuis* SCHLÜTER drängen sich die Röhren zuweilen dicht zusammen, der Stock gewinnt ein Favositen-ähn-

<sup>1)</sup> l. c. Beschreib. obersilur. Korallen Gotland, p. 12.

<sup>2)</sup> l. c. Tab. Cor., p. 213, 214.

<sup>3)</sup> l. c. Leth. pal., p. 490.

<sup>4)</sup> Zur Kenntniss der *Zoantharia tabulata*, Denkschr. Math.-Naturw. Klasse Kgl. Akad. Wiss., Wien, LXII, 1895, p. 16, 17.

liches Ansehen, und an Stelle der Querröhren treten echte Wandporen, bei denen von einer Ausstülpung der Wand keine Rede mehr ist, wie ich das bei vorliegendem Material sehr deutlich beobachten konnte (Taf. XV, Fig. 3, 4), (cf. auch SCHLÜTER, l. c. Anthozoen d. rh. M.-Devon, t. 16, f. 4).

Schon früher habe ich darauf hingewiesen<sup>1)</sup>, dass bei *Favosites aspera* D'ORB. die an den Kanten der Röhren stehenden Poren durch Ausstülpung der Wand zu vollkommenen Röhren werden können.

Bei einem verkieselten Stocke von *Romingeria umbellifera* BILLINGS sp., das in der Münchener Sammlung liegt, stehen die locker aneinander liegenden Röhren durch Poren mit einander in Verbindung, die von einer Ausstülpung der Röhrenwand umgeben werden.

Bei *Roemeria minor* bilden sich die grossen Poren in kurze Querröhren um, sobald der direkte Contact der Röhren aufhört. Der Querschnitt zweier so verbundener Röhren bekommt zunächst ein brillenförmiges Aussehen, und bei zunehmender Entfernung der Röhren bildet sich eine Querröhre heraus (Taf. XV, Fig. 13).

Bei *Chonostegites* M. EDW. u. H. und *Cannapora* HALL treten an Stelle der Querröhren horizontale Ausbreitungen, die aber, nach NICHOLSON und HALL. sich gleichfalls in Poren umbilden, wenn die Röhren in direkte Berührung mit einander kommen<sup>2)</sup>. Selbst beobachtet habe ich die Umbildung bei diesen beiden Gattungen nicht.

Aus den angeführten Fällen dürfte wohl zur Genüge hervorgehen, dass Querröhren und Poren vollkommen homolog sind, und dass es lediglich eine Folge der verschiedenen Stockform ist, wenn bei den Syringoporen erstere, bei den Favositen letztere vorherrschend vorhanden sind.

Aber auch die physiologische Funktion beider ist ursprünglich dieselbe. Wäre dies nicht der Fall, so könnte eine Umbildung der Poren in Röhren und umgekehrt nicht so leicht stattfinden, wie es die angeführten Fälle zeigen.

Poren und Verbindungsrohre dienen ursprünglich beide dem gleichen Zweck, der Herstellung einer direkten Communication zwischen den Innenräumen benachbarter Polypenröhren. Bei dem Lockerwerden der Stöcke übernehmen die nun auftretenden Querröhren allerdings noch zwei weitere Funktionen: die unwesentlichere der Verfestigung des lockeren Stockes, der ohne eine solche

<sup>1)</sup> Die Korallen der Silur-Geschiebe Ostpreussens und des östlichen Westpreussens, diese Zeitschr., 1894, p. 648 u. 659.

<sup>2)</sup> NICHOLSON, Tab. Cor., p. 152 u. 204.



innere Verbindung sehr zerbrechlich sein würde, und, bei den Syringoporen, die wesentlich wichtigere der Knospung. In diesen letzteren Punkte liegt ein viel mehr in's Gewicht fallender Unterschied zwischen Syringoporen und Favositen, als in dem Auftreten der Querröhren an sich.

Bei näherer Prüfung verliert jedoch auch dieser Unterschied seine einschneidende Bedeutung, und die äusserlich verschiedene Knospung der beiden Gruppen erklärt sich aus derselben Grundform, der Seitensprossung (Pallium-Sprossung v. KOCH) durch Anpassung an die verschiedene Stockform<sup>1)</sup>.

Bei *Favosites* treten, wie es zuerst von v. KOCH festgestellt ist, die jungen Röhren anscheinend unvermittelt zwischen den älteren auf. Ein Zusammenhang einer solchen Röhre mit einer bestimmten älteren ist nicht ohne weiteres wahrzunehmen.

Sehr geeignetes Material, um den Aufbau des Stockes zu untersuchen, bieten einige vorliegende amerikanische *Favosites*-Arten, bei denen die Röhren nicht besonders fest mit einander verbunden sind, sodass sie sich unschwer von einander lösen lassen, oder bei welchen das Innere der Röhren nicht von Gesteinsmasse erfüllt ist. Bei diesen sieht man in der Regel in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen, die v. KOCH bei *F. gotlandica* aus der Eifel gemacht hat, dass die einzelnen Röhren nach unten spitz zulaufen und anscheinend frei zwischen den älteren endigen, gleichsam wie eingeschlagene Nägel zwischen ihnen stecken. Zuweilen scheinen sie sich mit ihrem spitzen Ende an die Wand einer bestimmten älteren Röhre anzulegen, ohne dass man jedoch sagen könnte, dass sie aus diesen hervorgehen.

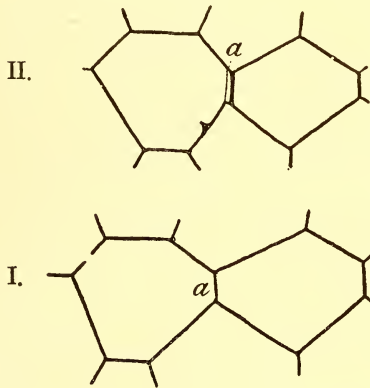
Es fragt sich nun, wie hat man sich das Verhalten der Weichtheile bei diesem Vorgange zu denken, entsteht die Knospe aus einem einzelnen älteren Polypen oder aus einem reducirten Cönosark, das sich zwischen den Kelchen über den Wänden hinzieht?

Den Schlüssel zum Verständniss dieses Vorganges giebt das oben geschilderte Verhalten von *Roemeria* n. sp. und *minor*, bei

<sup>1)</sup> Die Kenntniss dieser Vermehrungsvorgänge beruht im Wesentlichen auf den Arbeiten v. KOCH's: Die ungeschlechtliche Vermehrung einiger paläozoischer Korallen, *Palaeontographica*, XXIX, 1882/83, p. 325, und: Das Skelet der Steinkorallen, Separatabdruck aus: Festschrift für CARL GEGENBAUR, Leipzig 1896. Ferner sind wichtig: TH. STUDER, Ueber Knospung und Theilung bei Madreporariern, *Mittheil. Naturforsch. Ges. Bern* aus dem Jahre 1880, Bern 1881, No. 979—1003, p. 3, und: ORTMANN, Die Morphologie des Skeletes der Steinkorallen in Beziehung zur Koloniebildung, *Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie*, L, 1890, p. 278.

denen die ganz ähnlich wie bei *Favosites* zwischen den älteren auftretenden jungen Röhren an ihrem unteren kegelförmigen Ende mit einer älteren Röhre in direkter Communication bleiben (Taf. XIV, Fig. 7, 11, 12). Angeregt durch das Verhalten dieser beiden Arten unterzog ich die Vermehrung mehrerer *Favosites*-Arten einer Prüfung durch successives Abschleifen. Bei einigen (*F. gotlandica* aus dem Ober-Silur von Kozel bei Beraun in Böhmen; *F. Forbesi* aus dem Wenlock-Kalk von Dudley) war ein Zusammenhang der jungen Röhren mit einer bestimmten älteren nicht nachzuweisen. Bei anderen aber trat ein solcher deutlich hervor. Bei *F. hamiltonensis* HALL aus der Hamilton-Group Nord-Amerikas nahm eine Knospe bei allmählichem Abschleifen einen ganz schmal rechteckigen Querschnitt an, die eine Seitenwand wurde dann undeutlich und verschwand, die Knospe ging also in eine bestimmte Mutterzelle über (s. Textfigur 1).

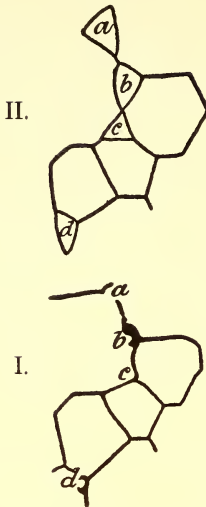
Textfigur 1.



Entstehung einer Knospe (a) bei *Favosites hamiltonensis* HALL.

Bei *Favosites Forbesi* E. u. H. var. *waldronensis* NICHOLSON, aus der Niagara-Group Nord-Amerikas, endigten mehrere Knospen als Ausbuchtungen einer bestimmten Mutterzelle in der etwas verdickten Wand derselben (s. Textfigur 2). Besonders deutlich aber konnte ich die Entstehung der jungen Röhren aus bestimmten älteren bei *F. raripora* FRECH aus dem Mittel-Devon von Schmidheim in der Eifel beobachten. Die Knospen entstehen bei dieser Art in der Weise, dass die Mutterzelle sich in einen durch Auseinanderweichen der Nachbarröhren frei gewordenen Raum ausdehnt und diese seitliche Ausdehnung dann als Knospe abschnürt.

Textfigur 2.



Entstehung von 4 Knospen  
(a, b, c, d) bei *Favosites*  
*Forbesi* E. H. var. *waldro-*  
*nensis* NICH.

(s. Textfigur 3). Der Längsschliff bestätigt das durch allmähliches Abschleifen der Oberfläche gewonnene Resultat, indem er die jungen Röhren im Zusammenhange mit je einer älteren zeigt (Taf. XV, Fig. 14). Außerlich weicht die Vermehrung dieser Art durchaus nicht von der anderer Favositen ab. Ganz ähnlich entstehen bei *F. polymorpha* GOLDFUSS die Knospen dadurch, dass eine kleine Ausbuchtung einer Röhre sich zwischen die Nachbarröhren einschiebt und dann schnell durch eine Wand als Knospe von der Mutterzelle abgetrennt wird (s. Textfigur 4). Der Vorgang war bei dieser Art besonders schwierig zu beobachten, da die Knospen sehr schnell selbständig werden und schnell wachsen, so dass sie beim Abschleifen leicht plötzlich verschwinden.

Hiermit stimmt das überein, was wir in v. KOCH's f. 6 u. 7 sehen<sup>1)</sup>. Dieselbe zeigt, wie die Knospe p in

der Wand eines bestimmten benachbarten grossen Kelches verläuft, zu diesem also im Tochterverhältniss steht.

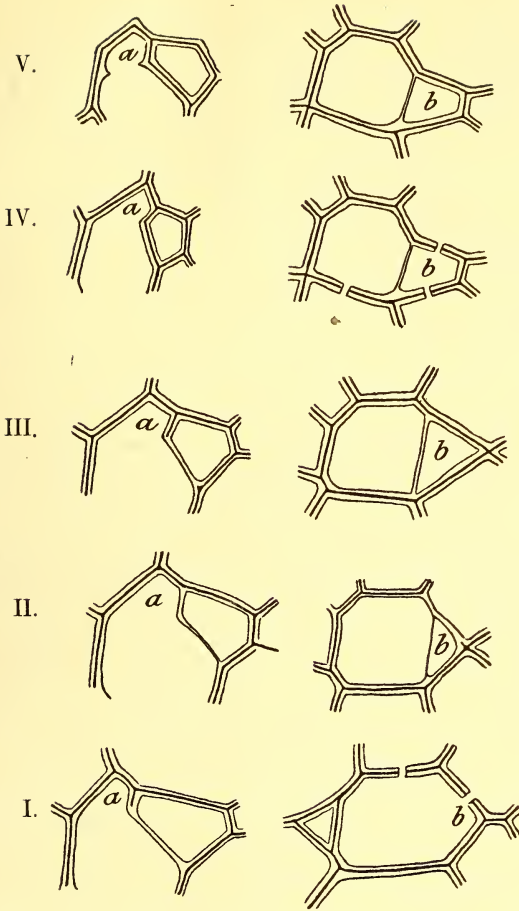
In allen diesen Fällen entsteht also die Knospe aus einer bestimmten einzelnen Mutterzelle und zwar entweder direkt als seitliche Ausbreitung derselben oder als Ausbuchtung des Innenraumes in die etwas verdickte Wand, oder als anscheinende Neubildung eines Innenraumes in der verdickten Wand. Der letztere Fall dürfte dahin zu erklären sein, dass die Verkalkung der Knospe erst nach erfolgter Trennung ihrer Weichtheile vom Mutterpolypen eintrat.

Bei der Kleinheit der Knospe konnten einzelne Organe (z. B. Tentakel) des Mutterkelches in diese wohl nicht übergehen. Auch steht in der erwähnten f. 7 v. KOCH's ein Septaldorn neben der in der verdickten Wand sich bildenden Knospe; es deutet dies an, dass die Knospe sich ausserhalb des Tentakelkranzes bildete.

Der Vermehrungsvorgang bei *Favosites* und *Roemeria* stellt sich also in folgender Weise dar: Durch Divergiren der älteren Polypenröhren wurde Platz für eine neue geschaffen; in diesen

<sup>1)</sup> l. c., Palaeontographica, XXIX, 1882—83, t. 42.

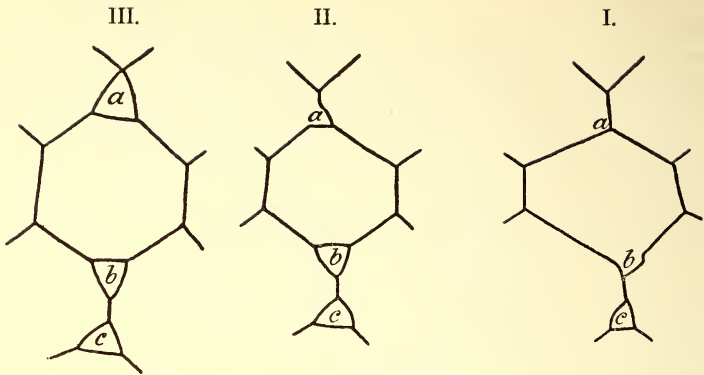
Textfigur 3.

Entstehung zweier Knospen (a, b) bei *Favosites raripora* FRECH.

Raum griff eine seitliche Ausbreitung des oberen Palliumrandes von einem Nachbarpolypen aus ein und bildete sich zu einer Knospe um. Je nachdem dieselbe früher oder später verkalkte, blieb die neugebildete Röhre an ihrem unteren Ende in offener Verbindung mit der Mutterröhre oder nicht, und die Vermehrung erscheint als Seiten- oder als Zwischenknospung.

Es liegt hier also ein ähnlicher einfacher Fall von Seiten- (Pallium-) Knospung vor, wie ihn v. KOCH bei *Asteroides* be-

Textfigur 4.

Entstehung von 3 Knospen (a, b, c) bei *Favosites polymorpha* GOLDF.

schrieben und abgebildet hat<sup>1)</sup>, ein Fall, der mit v. KOCH's Worten „sich in gewisser Beziehung an die Innenknospung anschliesst, aber auch auf die Stolonenknospung hinweist“ (p. 267).

Eine besondere Form der Palliumknospung dürfte aber auch die gewöhnliche Vermehrung der Syringoporen darstellen. Die jüngeren Röhren gehen bei diesen in der Regel aus den Querröhren hervor, wie es Fig. 2, Taf. XV zeigt. Doch ist dies nicht, wie in der Regel angenommen wird, die einzige Sprossungsart der Syringoporen, sondern es kommt auch echte Seitensprossung vor, wie es bereits von NICHOLSON erkannt worden ist. In den „Tabulate Corals“, p. 209 bemerkt dieser hervorragende Forscher: „The new corallites are produced either by budding from the sides of the old tubes or as offshoots from the transverse connecting-processes“, ohne jedoch diese Vorgänge näher zu beschreiben oder abzubilden. Ich konnte echte Seitensprossung bei mehreren *Syringopora*-Arten beobachten, besonders schön jedoch bei verkieselten Exemplaren von *S. reticulata* GOLDFUSS aus dem Kohlenkalk von Tournai, wie z. B. dem Fig. 1, Taf. XV dargestellten, das diesen Vorgang besser zeigt, als es Worte vermögen.

Das Nebeneinandervorkommen von Seiten- und Querröhrensprossung zeigt, dass dies keine physiologisch wesentlich verschiedenen Vorgänge sind. Die Querröhren der Syringoporen entstanden durch seitliche Ausstülpung des Palliums; man kann sich daher wohl vorstellen, dass, bei Umbildung ursprünglicher Poren

<sup>1)</sup> l. c. Skelet der Steinkorallen, p. 267, 268, t. 1, f. 19, 20.

in Querröhren, der Knospungsherd von den in der Nähe des Kelchrandes gelegenen Palliumtheilen auf die die Querröhren bildende Palliumausstülpung hinüberwanderte. Es dürfte dies von Vortheil für die junge Knospe gewesen sein, da sie hier nach der Lösung ihrer Weichtheile vom Mutterpolypen sofort von allen Seiten von Seewasser umspült und nicht auf der einen Seite durch die Tentakel des Mutterkelches in Nahrungsaufnahme und Gasaustausch beeinträchtigt wurde. Man könnte diese Vermehrungsart als indirecte Palliumknospung bezeichnen.

Die Bezeichnung „Stolonenknospung“ wurde hier für *Syringopora* vermieden, weil sie zu Verwechslungen der in Rede stehenden Knospung mit derjenigen führen könnte, die bei einigen recenten Korallen vorkommt.<sup>1)</sup> Bei diesen werden die Stolonen vorwiegend zum Zwecke der Vermehrung ausgesandt, bei *Syringopora* haben die Querröhren ursprünglich eine andere Function, die, die Visceralräume der Nachbarpolypen in Verbindung mit einander zu setzen und den Stock zu verfestigen, sie übernehmen erst secundär die Fortpflanzung. Dass diese nicht ihre Hauptfunction ist, geht daraus hervor, dass die meisten der Querröhren keine Knospen treiben, sondern nur ihre beiden anderen Aufgaben erfüllen.

Finden wir hier Seiten- und Querröhrenknospung oder direkte und indirecte Palliumknospung neben einander, so haben wir andererseits bei *Roemeria* und *Favosites* Seiten- und Zwischenknospung neben einander vorkommen und in einander übergehen gesehen. Zwischen- wie Querröhrenknospung erscheinen also als Modificationen desselben ursprünglichen Vorganges; die Knospungsverhältnisse widersprechen also der Annahme einer Verwandtschaft zwischen *Favosites* und *Syringopora* nicht. Eine solche Verwandtschaft dürfte in Gestalt einer Abstammung von gemeinsamen Stammformen vorhanden sein. Beide Gruppen treten uns in der geologischen Geschichte fertig entgegen, doch erklären sich, wie oben ausgeführt, ihre Verschiedenheiten als Folgeerscheinungen des verschiedenen Wachstums (als fest geschlossener oder lockerer Stock), wir sehen Convergenzen herüber und hinüber stattfinden (*Syringopora tenuis* einerseits, die Roemerien andererseits), und wir kennen auch Formen, die in ihren Merkmalen zwischen beiden etwa in der Weise vermitteln, wie wir es von ihren gemeinsamen Vorfahren annehmen müssen, kriechende Stöcke aus locker verbundenen Röhren, wie *Favosites clausus* LINDSTRÖM, aus denen durch divergenteres oder geschlosseneres Wachstum beide Grup-

<sup>1)</sup> v. KOCH, l. c., Skelet der Steinkorallen, p. 269. — ORTMANN, l. c., Morphologie des Skeletes der Steinkorallen, p. 281, 287.

pen sehr wohl entstanden sein könnten. Wenn wir die Zwischenknospung der Favositen als eine durch die geschlossene Stockform bedingte Abart der Seitensprossung kennen gelernt haben, so weist das direkt darauf hin, dass sie von Formen mit lockerem Aufbau des Stockes und echter Seitensprossung abstammen.

Was die Gattung *Roemeria* betrifft, so dürfte sie wohl mit Sicherheit als ein Seitenzweig von *Favosites* anzusehen sein. Hierfür spricht, dass die geologisch ältesten Formen (*R. huro-nensis* und *Kunthiana*) von *Favosites* nur in der Form der Böden abweichen, während die Stockform erst im Unter- (*Roemeria* n. sp. aus Böhmen) und Mittel-Devon (*R. infundibulifera* und *minor*) locker wird, wodurch zugleich eine theilweise Umwandlung der Poren in Querröhren und Deutlicherwerden der seitlichen Knospung stattfindet. Ebenso spricht dafür, dass bei *R. minor*, der Syringoporen-ähnlichsten Form, die Auflösung des Stockes und die Herausbildung der Syringoporen-Merkmale erst in späterem Alter auftritt, während der Stock zuerst geschlossen wie bei *Favosites* ist.

Der phylogenetische Zusammenhang der drei Gattungen dürfte sich demnach in folgender Weise darstellen:

Die gemeinsame Wurzel der Favositiden und Syringoporiden bilden Formen mit lockeren, kriechenden Stöcken, deren Röhren durch Wandporen oder kurze Ausstülpungen der Wände in Verbindung standen und sich durch seitliche Sprossung vermehrten (ähnlich *Romingeria* oder *Favosites clausus*). Aus diesen entstanden die Favositiden durch festes Verwachsen des Röhren zu einem compacten Stocke; die Communication der Röhren blieb durch echte Poren gewahrt, die seitliche Knospung wurde durch die beschränkten Raumverhältnisse zu der eigenthümlichen Zwischenknospung umgewandelt. Bei einzelnen Arten tritt die ursprüngliche Seitenknospung wieder deutlicher hervor (*F. raripora*). Die Syringoporen entstanden, indem die Röhren zunächst auf der Unterlage stärker divergirten und dann senkrecht oder weiter divergirend empor wuchsen; um die Verbindung der Röhren zu wahren und die Stücke zu verfestigen, stülpte sich das Pallium an Stelle der ursprünglichen Poren zu seitlichen Verbindungs-röhren aus; wo die Röhren wieder in directe Berührung mit einander kommen, treten echte Poren an die Stelle der Röhren (*S. tenuis*). Die Knospung geschah zum Theil seitlich, meist jedoch wanderte der Knospungsherd von dem oberen, dem Kelche genäherten Theile des Palliums auf die die Querröhren bildende Palliumausstülpung, da dies für die junge Knospe vortheilhaft sein mochte. Ein Seitenzweig der Favositiden näherte sich wieder den Syringoporiden, zunächst durch Ausbildung trichterförmiger

Böden, dann durch theilweises Aufgeben der festen Stockform im höheren Alter und daraus resultirende theilweise Umwandlung der Poren in Querröhren und deutlicher werdende Seitensprossung: die Gattung *Roemeria*.<sup>1)</sup>

Als gesichert darf jedenfalls gelten, dass Syringoporidae und Favositidae phylogenetisch eng verbundene Gruppen sind, die ihren Platz im System dicht neben einander erhalten müssen, ferner dass die „Zwischenknospung“ der Favositiden und die „Querröhren-“ oder „indirecte Seitensprossung“ der Syringoporidae besondere Formen der echten Seiten- (Pallium-) Knospung darstellen, die durch Anpassung an die besondere Stockform der beiden Gruppen entstanden sind.

<sup>1)</sup> Nach Abschluss dieser Arbeit gelangte zu meiner Kenntniss: SARDESON, Ueber die Beziehungen der fossilen Tabulaten zu den Alcyonarien, N. Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. X, 1896, p. 249. In dieser Arbeit werden die Querröhren der Syringoporidae gleichfalls als Homologa der Poren bei *Favosites* aufgefasst. *Romingeria* wird als ein ursprünglicher Typus gedeutet. In diesen Punkten stimmen wir überein. Wenn SARDESON dagegen die Favositiden als Nachkommen „dimorpher“ Formen (ähnlich *Helioites dubia*) und die Zwischenknospung als eine umgewandelte Cönenchym-Knospung anzusehen geneigt ist, so wird diese Auffassung durch meine obigen an *Favosites* und *Roemeria* gemachten Beobachtungen widerlegt. Ebenso muss ich der Auffassung SARDESON's in einigen für seine phylogenetischen Schlüsse wichtigen Punkten widersprechen, besonders der Auffassung aller Tabulatensepten als Pseudosepten und der Deutung des Helioitiden-Cönenchym als Ausdruck eines Dimorphismus. Schon das Vorkommen einer Pseudokolumella bei *Helioites* dürfte die Septen dieser Gattung als echte Septen charakterisiren. Betreffs des Cönenchym ist es befremdlich, dass die wohlbegründete und von mehreren Seiten angenommene Theorie LINDSTRÖM's, die das Cönenchym nicht durch Dimorphismus, sondern als Ablagerung umgeschlagener Kelchränder erklärt, von SARDESON mit keinem Worte erwähnt wird. Ich komme auf diese Punkte demnächst an anderer Stelle ausführlich zurück.

Bei den hier kurz skizzirten Differenzpunkten kann ich den weitgehenden phylogenetischen Schlüssen SARDESON's, welche die einzelnen Alcyonarien-Familien direkt aus je einer Tabulaten-Gruppe durch Reduction des Skeletes entstehen lassen, nicht ohne Weiteres zustimmen.



### Erklärung der Tafel XV.

Figur 1. Seitensprossung bei *Syringopora reticulata* GOLDF. Kohlenkalk. Tournai. pag. 380.

Figur 2. Querröhrensprossung bei *Syringopora fascicularis* L. Ober-Silur. Gotland. pag. 380.

Figur 3, 4. Poren bei *Syringopora tenuis* SCHLÜTER. Mittel-Devon. Schmidtheim in der Eifel. pag. 375.

Fig. 3. Querschliff.

Fig. 4. Längsschliff.

Figur 5—8. *Roemeria* n. sp. Unter-Devon. Konèprus in Böhmen. pag. 370, 372 u. 374.

Fig. 5. Querschliff durch verschlossene Kelche, rechts zwei noch offene Kelche.

Fig. 6. Etwas tiefer liegender Querschliff.

Fig. 7. Längsschliff, Sprossung (Röhre b aus a, c und d aus b).

Fig. 8. Längsschliff, annähernd median, die Böden bilden eine Mittelröhre, die durch horizontale Böden wieder getheilt wird.

Figur 9—13. *Roemeria minor* SCHLÜTER. Mittel-Devon. Schmidtheim in der Eifel. pag. 373 u. 375.

Fig. 9. Querschnitt, Bildung einer Knospe im locker werdenden Stock.

Fig. 10. Querschliff, verschiedene Stadien der Knospung im locker werdenden Stock (k, k, mehr oder weniger abgeschnürte Knospen).

Fig. 11. Längsschliff, seitliche Knospung, in verticaler und horizontaler Richtung, im geschlossenen Stock.

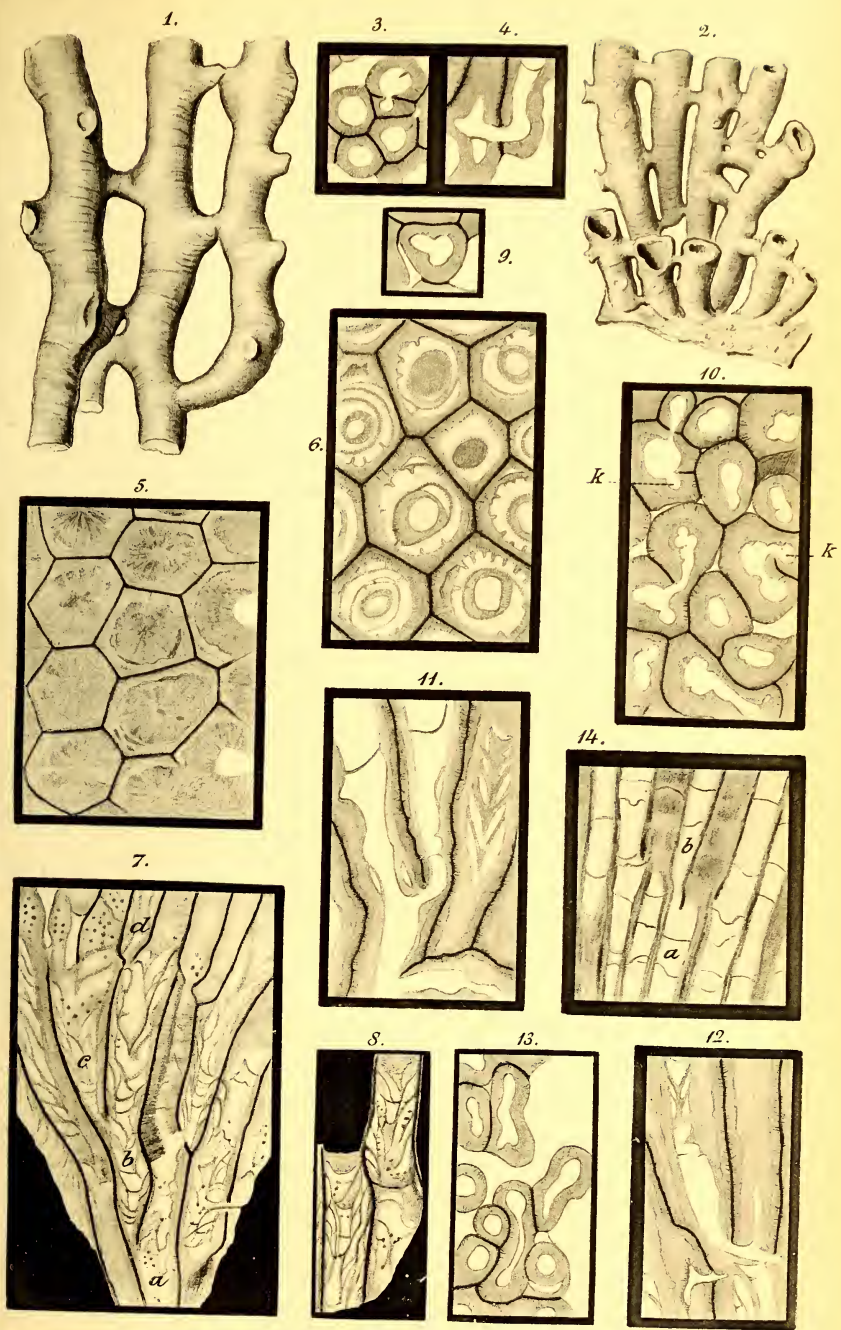
Fig. 12. Längsschliff, Knospung im geschlossenen Stock.

Fig. 13. Querschnitt, Umbildung der Poren in Querröhren im locker werdenden Stock.

Figur 14. Knospung bei *Favosites varipora* FRECH. Mittel-Devon. Schmidtheim in der Eifel. Längsschliff (Röhre b aus a). pag. 377.

Die Originale befinden sich im paläontologischen Museum zu München.

---



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [49](#)

Autor(en)/Author(s): Weissermel W.

Artikel/Article: [Die Gattung Roemeria M. E. u. H. und die Beziehungen zwischen Favosites und Syringopora. 368-383](#)