

Ueber das Wachsthum der Gattung *Flabellum* LESSON.

Von

Dr. Emil von Marenzeller in Wien.

Litteratur.

- (1) MILNE EDWARDS, H., Histoire naturelle des Coralliaires, Tome 2, Paris 1857.
 - (2) SEMPER, C., Ueber Generationswechsel bei Steinkorallen und über das M. EDWARDS'sche Wachsthumsgesetz der Polypen, in: Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Bd. XXII, 1872, p. 235.
 - (3) KOCH, G. v., Bemerkungen über das Skelet der Korallen, in: Morph. Jahrb. Bd. V, 1879, p. 316.
 - (4) MOSELEY, H. N., Report on certain Hydroid, Alcyonarian and Madreporarian Corals procured during the voyage of H. M. S. Challenger in the years 1873—1876, in: Zool. Chall. Exp. Part. VII, 1880, p. 162—174.
 - (5) KOCH, G. v., Ueber die Entwicklung des Kalkskeletes von *Asteroides calycularis* und dessen morphologische Bedeutung, in: Mittheil. aus d. zool. Stat. zu Neapel, Bd. III, 1882, p. 285.
 - (6) KOCH, G. v., Mittheilungen über das Kalkskelet der Madreporaria, in: Morph. Jahrb. Bd. VIII, 1883, p. 85.
 - (7) KOCH, G. v., Ueber das Verhältniss von Skelot- und Weichtheilen bei den Madreporaria. Ebenda, Bd. XII, 1886, p. 154.
-

Meine Untersuchungen wurden an Reihen ganzer Polypare vorgenommen, nicht an Schlifften, wie von G. v. KOCH. Die Dünnhheit der Epithek der meisten von mir benutzten Arten, besonders in jüngeren Stadien, gestattete bei durchfallendem Lichte einen befriedigenden Einblick. Ueber die ersten Lebenszustände der *Flabellum*-Arten wurden bislang keine Beobachtungen gemacht, und auch ich kann hierzu keinen Beitrag liefern, da das kleinste mir vorliegende *Flabellum* bereits einen Längsdurchmesser von 11,5 mm besass. Allein man kann aus den Knospen der mit *Flabellum* so nahe verwandten Gattung *Blastotrochus* Schlüsse ziehen. Hier zeigen Knospen von 3 mm Durchmesser die 12 primären Sternleisten, und zwar in abwechselnder Grösse (Sternleisten I. und II. Ordnung im alten Sinne) und dazwischen bereits 12 secundäre. Knospen von 6 mm hatten bereits Sternleisten III. Ordnung, allerdings nur in den Kammern, welche den primären Sternleisten in der Längsaxe zunächst liegen. Dieses Verhalten von Knospen des *Blastotrochus nutrix* M. EDW. & H., der in ausgewachsenem Zustande sehr schwer von *Flabellum irregulare* SEMP. zu unterscheiden ist, steht auch vollkommen im Einklange mit dem von G. v. KOCH auf das überzeugendste nachgewiesenen allgemeinen Wachsthumsgesetze der Steinkorallen, und wir haben deshalb keinen Grund, uns in Bezug auf die *Flabellum*-Arten von anderen Voraussetzungen leiten zu lassen. Man muss daher von 12 primären Kammern ausgehen und die Veränderungen untersuchen, welche dieselben erleiden. Meine Sternleisten I. Ordnung sind also Sternleisten der I. und II. Ordnung der alten Auffassung, und bei den Sternleisten höherer Ordnung ist immer Eins hinzuzuzählen, wenn man den Einklang mit früheren Arbeiten herstellen will.

Bei einigen Flabellen bleibt die primäre Anlage auch im erwachsenen Zustande deutlich erhalten, so z. B. bei *Flabellum apertum* MOSELEY, *Flabellum japonicum* MOSELEY, *Flabellum conuis* MOSELEY, *Flabellum patagonicum* MÖS., bei den meisten wird sie durch Heranwachsen der Sternleisten II. und auch III. Ordnung zur Grösse von Sternleisten I. Ordnung verwischt. Man sieht dann zur Seite der Längsaxe im Polypare Abtheilungen gebildet von zwei grossen Sternleisten, welche für gewöhnlich drei Sternleisten enthalten. Es ist begreiflich, dass ein solcher Abschnitt nur ein Bruchtheil einer primären Kammer sein kann, wenn dieselbe nicht vom Ursprunge an bis auf die Erzeugung von einer Sternleiste II. und zwei Sternleisten

III. Ordnung stehen geblieben war. Das Letztere ist bei jenen Arten, welche überhaupt nur wenig Sternleisten ausbilden, der Fall. Bei den bisherigen Beschreibungen von Flabellen hat man diese Abschnitte stets berücksichtigt, ohne sich über ihren entwicklungsgeschichtlichen Werth Rechenschaft zu geben. Man legte nur Gewicht auf die Zahl der Sternleisten gleicher Grösse, welche sie abgrenzten. Auch ich war bei meinen Untersuchungen von diesem allgemeinen Usus beeinflusst, und ich muss gestehen, dass er mir bei der Erkenntniss der thatsächlichen Verhältnisse nicht nur nicht hinderlich war, sondern dieselbe eher förderte. Es empfiehlt sich deshalb, diesen von zwei grösseren Sternleisten abgegrenzten Raum, welcher drei kleinere Sternleisten enthalten soll, aber auch nur zwei oder nur eine Sternleiste enthalten kann, der Uebersichtlichkeit wegen mit einem bestimmten Ausdruck zu bezeichnen, und ich will denselben stets „Kammer“ schlechtweg nennen, während ich die 12 primären Kammern als „Hauptkammern“ bezeichnen werde.

Das Wachstum der Flabellen hängt von den Veränderungen ab, welche die Hauptkammern durchmachen. In den folgenden Auseinandersetzungen soll es versucht werden, dieselben klar zu legen.

Ich gebe zunächst den Befund an *Flabellum spinosum*¹⁾ M. EDW. & H. (*F. variabile* SEMPER). I—V sind gestielte Jugendformen (Ammen SEMPERs). Die Zahlen bedeuten die Zahl der Sternleisten in den Kammern.

- I 11,5 mm hoch, 11,5 mm lang, 6 mm breit
 rechts: 3.1.1.1 — 2.1.1.1 — 3.1.1.3
 links: 3.1.1.1 — 3.1.1.1 — 2.1.3.3
- II 13,5 mm hoch, 13 mm lang, 5,5 mm breit
 rechts: 3.1.1.1 — 3.1.1.1 — 3.1.3.3
 links: 3.1.1.1 — 3.1.2.1 — 3.1.1.3

1) MOSELEY (l. c. p. 172) findet es mit Recht angemessen, dass für die von SEMPER (l. c. p. 245) unter dem Namen *variabile* vereinigten, von MILNE EDWARDS und HAIME *spinosum*, *aculeatum*, *oweni* und *stokesi* genannten Flabellen ein Originalname dieser Autoren beibehalten werde, und nennt die Art *F. stokesi* M. EDW. & H. Anhänger der SEMPER'schen Hypothese über den Generationswechsel der *F. variabile* werden die Wahl gerade dieses Namens billigen, Solche, die mit mir eine einfache Theilung eines gestielten Polypares im Jugendzustande, dem der Name *spinosum* M. EDW. & H. gebührt, annehmen wollen, können sich nur für letzteren entscheiden.

- III 13,5 mm hoch, 14 mm lang, 5,5 mm breit
 rechts: 3.1.1.1 — 1.3.1.1 — 3.1.1.1.3
 links: 3.1.1.1 — 3.1.1.1 — 3.1.3.1.3
- IV 16 mm hoch, 16 mm lang, 6 mm breit
 rechts: 3.3.3.3 — 3.3.1.1 — 3.3.3.1.3
 links: 3.3.1.1 — 3.1.1.1 — 3.3.3.1.3
- V 17 mm hoch, 16,5 mm lang, 7 mm breit
 rechts: 3.1.3.1.1 — 3.1.1.1 — 3.3.1.1.3
 links: 3.1.3.1.1 — 3.1.1.1 — 3.1.1.3.3

Man sieht, dass in allen Polyparen die Sternleisten I., II., III. Ordnung complet sind. In einigen Kammern erscheinen bereits die Sternleisten IV. Ordnung. Ueberall finden wir die an den Enden der Längsaxe liegenden Kammern mit drei Sternleisten, also am ersten ergänzt, während die durch einen Gedankenstrich abgetrennten Mittenkammern am längsten unvollständig bleiben. Dies erhellt besonders aus III, IV, V, wo bereits zwei und vier neue Kammern entstanden sind, bevor jene drei Sternleisten enthalten.

Ich will den ersten und letzten Fall (I und V) näher betrachten. In dem Exemplare I, dem kleinsten *Flabellum*, das ich überhaupt zur Verfügung hatte, sind bereits alle Sternleisten I., II., und III. Ordnung gebildet, der allgemeinen Regel folgend, zwischen den Sternleisten niederen Ranges immer eine Sternleiste höheren Ranges. Man kann die Sternleisten I. und II. Ranges von einander und von den andern noch gut unterscheiden. Die ersten verbreitern sich gegen die Basis zu durch Auflagerungen und verbinden sich mit der Columella. Die Sternleisten II. Ordnung sind weniger breit als die zwölf der I. und mit weniger starken Auflagerungen versehen, die der III. Ordnung treten nicht an die Columella heran. In einzelnen Kammern sind auch bereits Sternleisten IV. Ordnung aufgetreten. Man könnte also sagen: Die Sternleisten der nächst niedrigen Ordnung (III) als jene, welche in den meisten Kammern bereits vorhanden oder im Auftreten begriffen sind (IV), verbinden sich nicht mit der Columella, und man muss deshalb alle jene Sternleisten, welche mit der Columella zusammenstossen, als Sternleisten niedrigerer Ordnung, also als früher entstandene ansehen. Würden z. B. in den meisten Kammern Sternleisten IV. Ordnung ausgebildet sein, so werden alle Sternleisten, welche mit der Columella in Verbindung stehen, als Sternleisten I. und II. Ordnung aufgefasst werden müssen. Dieser Satz gilt jedoch nur für die jüngeren Formen. Allmählich tritt das Bestreben der Sternleisten, sich zu egalisiren, ein. Auch Sternleisten III. Ordnung streben

der Columella zu, und je älter das Polypar ist, um so häufiger. Man findet in einem Polypar solche Sternleisten III. Ordnung, welche sich bereits verbunden haben, und andere, welche noch abstehen. Eine Zeit lang kann man solche im Uebergangsstadium befindliche Sternleisten noch von denen der nächst niedrigeren Ordnungen unterscheiden, da sie schwächer und besonders an der Basis nicht so verbreitert sind. Schwierigkeiten könnten nur entstehen, wenn eine Sternleiste II. Ordnung in der Entwicklung zurückgeblieben. Dann hilft der Vergleich mit den nächsten Kammern, häufig auch den gegenüber liegenden, um den Werth der betreffenden Sternleiste festzustellen. In diesem Falle I sind auch schon die Sternleisten III. Ordnung ungleich an Grösse und treten nur dort, wo auch Sternleisten IV. Ordnung bereits entstanden, nahe an die Columella heran. Man kann ferner aus dem Umstande, dass in einzelnen Kammern nur eine Sternleiste IV. Ordnung vorhanden ist, während sich in andern bereits zwei finden, schliessen, dass sie nicht zu gleicher Zeit entstehen. Auch wo sie bereits zu zwei vorhanden, sind sie ungleich an Grösse, die eine manchmal nur angedeutet.

In dem Fall V kann man jederseits 13 nahezu gleich grosse Sternleisten unterscheiden. Zwischen ihnen liegen bald drei Sternleisten, bald nur eine. Es stellt sich deutlich heraus, dass, wo drei Sternleisten vorhanden sind, die eine III. Ordnung breiter ist als in jenen Kammern, wo sie noch nicht von Sternleisten IV. Ordnung begleitet wird. Die Sternleisten III. Ordnung verbinden sich theilweise mit der Columella, die ihnen zur Seite liegenden Sternleisten IV. Ordnung sind rechts in Kammer 6, 10, 11 grösser als anderwärts, ebenso links in Kammern 3, 6, 10, 13. Um die Bildung neuer Sternleisten und Kammern zu verfolgen, will ich von der sechsten Kammer ausgehen und von rückwärts nach vorwärts schreiten. Die sechste Kammer ist rechts und links gleich ausgebildet, und diese Kammern liegen einander fast gegenüber. Vor ihr trifft man die fünfte und vierte Kammer mit je einer Sternleiste angegeben, die vierter Ordnung sind aber ganz winzig und können leicht übersehen werden. Links enthält die correspondirende Kammer drei Sternleisten, wovon die vierter Ordnung fast so gross sind wie die gleichen der Kammer 6, 10, 13. Dann folgt rechts eine Kammer mit einer Sternleiste und endlich eine mit drei, links hat es jedoch den Anschein, als wäre nur eine Kammer mit drei Sternleisten vorhanden. Untersucht man aber genauer, so sieht man noch zwei winzige Sternleisten zur Seite der ersten Sternleiste, welche links von der primären Stern-

leiste in der Längsaxe liegt. Man hat demnach auch hier wie rechts eine Kammer mit einer Sternleiste und eine mit drei. Würde man die kleinen im Entstehen begriffenen Sternleisten übersehen, oder wären sie noch gar nicht vorhanden, so hätte man eine Kammer mit zwei Sternleisten von der Grösse der Sternleisten III. Ordnung in den anderen Kammern und in der Mitte eine fast von der Grösse einer II. Ordnung. In der unmittelbar vorhergehenden Kammer ist, wie erwähnt, die mittlere Sternleiste gross, grösser als in den anderen Kammern. Zwar fehlt ihr noch die Verbreiterung des inneren Randes an der Basis, und dadurch lässt sie sich von älteren Sternleisten der I. und II. Ordnung unterscheiden, aber sie tritt bereits an die Columella heran. Was hier in den drei ersten Kammern links in den ersten Anfängen vorliegt, liefert uns den Schlüssel zum Verständniss des Wachsthum der Flabellen. Die 12 primären Hauptkammern werden nach dem Entstehen der Sternleisten II. Ordnung in 24 Kammern zerfallen, das sind meine „Kammern“. Zwei Kammern bilden eine „Hauptkammer“, oder eine „Kammer“ repräsentirt die eine Hälfte einer „Hauptkammer“. Solange nur zwölf Kammern jederseits vorhanden (Fall I und II), ist die erste Kammer links die zwischen einer Sternleiste I. und II. Ordnung liegende eine Hälfte der ersten Hauptkammer links (Eckkammer SEMPER'S). In dem vorliegenden Falle sind aber 14 Kammern jederseits vorhanden. Diese zwei neuen Kammern sind durch Theilung der an beiden Enden der Längsaxe, der mittleren Sternleiste I. Ordnung zunächst liegenden Hälfte der ersten und sechsten Hauptkammer jederseits entstanden. Schon an Knospen von *Blastotrochus nutrix* mit 6 mm Durchmesser zeigten sich die ersten Sternleisten III. Ordnung allen andern voran in den Kammern zunächst den primären Sternleisten in der Längsaxe. In dem kleinsten Exemplare von *Flabellum spinosum* (Fall I) sind zu einer Zeit, wo in allen anderen Kammern erst Sternleisten III. Ordnung gebildet sind, an jenen Stellen auch die Sternleisten IV. Ordnung bereits gebildet. In der Kammer zu Seiten der Enden der Längsaxe also herrscht ein erhöhter Schaffenstrieb, und diesem ist die Bildung von Sternleisten höherer Ordnung, bevor noch anderwärts die der nächst niedrigen vollständig erschienen, zuzuschreiben. In der ersten Hauptkammer ist zuerst eine Sternleiste II. Ordnung entstanden, diese theilend. Zwischen Sternleisten I. und II. und II. und I. erscheinen die Sternleisten III. Ordnung. Diese wachsen heran, und dann bilden sich neben diesen die Sternleisten vierter Ordnung. Die erste Hauptkammer enthält in diesem Augenblicke sieben Sternleisten. In dem vor-

liegenden Falle habe ich links eine erste Kammer mit 3 Sternleisten und dann eine Kammer mit nur einer Sternleiste. Das sind die zwei Hälften, in welche die äussere Hälfte der ersten Hauptkammer abermals zerfallen ist. Aber die Grössenverhältnisse der Sternleisten weisen darauf hin, dass diese Theilungen von eigenthümlichen Verhältnissen begleitet werden. Die Sternleiste, welche die erste Kammer von der zweiten trennt, hat fast die Grösse einer Sternleiste II. Ordnung. Sie ist die Sternleiste III. Ordnung der äusseren Hälfte der ersten Hauptkammer. Sowohl die einzelne Sternleiste in der zweiten Kammer als die in der ersten zwischen den zwei winzigen Sternleisten, an Gestalt den Sternleisten III. Ordnung anderer Kammern gleichend, sind herangewachsene Sternleisten IV. Ordnung, und jene winzigen Sternleisten sind Sternleisten V. Ordnung.

Wie ich an zahlreichen Exemplaren dieser Art und besonders durch Vergleich correspondirender Kammern, in welchen die Bildung von Sternleisten nicht immer gleichen Schritt hält, erkenne, geht dem Auftreten neuer Sternleisten V. oder VI. Ordnung immer eine Vergrösserung der Sternleisten der zwei nächst niedrigeren Ordnungen voraus. Man wird häufig durch den Gegensatz mit den gleichen Sternleisten in anderen Kammern aufmerksam und entdeckt dann die noch winzigen Sternleisten der neuen nächst höheren Ordnung. Sind diese erschienen, so halten die erwähnten Sternleisten nicht im Wachstum inne, und die neuen wachsen mit ihnen, bis sie völlig den Sternleisten nächst niedriger Ordnung gleichen. Dieses Sichausgleichen der Sternleisten giebt zum Entstehen jener so gleichmässigen Abtheilungen im Flabellen-Polypare Veranlassung, welche jedem Beschauer auffallen, und die ich Kammern schlechtweg nenne. Dass aber diese Kammern nicht gleichwerthig sind, liegt auf der Hand. — In der ersten Kammer rechts unseres vorliegenden Falles sind die zwei jüngsten Sternleisten bedeutend grösser als links, aber in der anderen Hälfte der ursprünglichen ersten Kammer ist auch erst eine (alte Sternleiste IV. Ordnung) vorhanden. In den Kammern 13 und 14 links haben wir regelmässig und stark entwickelte Sternleisten. Die mittlere ist so stark wie eine Sternleiste III. Ordnung anderwärts, und die seitlichen sind so stark wie die IV. Ordnung in anderen Kammern. Hier also ist die ganze äussere Hälfte der letzten Hauptkammer mit Sternleisten V. Ordnung versehen, und die Sternleisten haben sich egalisiert. War aber früher die Reihenfolge der Sternleisten nach ihrem Range 1 4 3 4 2 4 3 4 1, so ist sie jetzt 1 5 4 5 3 5 4 5 2 4 3 4 1, nach ihrer Grösse aber 1 4 3 4 2 4 3 4 2 4 3 4 1.

Die Zahl der Sternleisten in den Hauptkammern ist:

rechts 9.3.5.3.7.7

links 9.3.5.3.5.9

Ich gehe nun auf abgetrennte Polypare über (aufgeammte Polypare SEMPER'S).

VI. Individuum von 13 mm Höhe, 20 mm Länge, 7,5 mm Breite mit 28 Kammern. Sämmtliche Kammern bis auf eine — es ist rechts die zehnte — haben sich ergänzt und enthalten drei Sternleisten. Wie in V, sind um je zwei Kammern an den Enden der langen Axe mehr. Nahezu alle Sternleisten V. Ordnung haben die Grösse der Sternleisten IV. Ordnung in den unverändert gebliebenen Kammern erreicht. Die in den zunächst den Enden der Längsaxe gelegenen Kammern befindlichen sind etwas grösser. Die Sternleisten IV. Ordnung, als zuletzt entstanden, sind von verschiedener Grösse. Es ist dies begreiflich, da sie ja, wie die früheren Fälle beweisen, nicht in allen Kammern gleichzeitig entstehen. Da die den mittleren Hauptkammern entsprechenden Kammern sich am spätesten ergänzen, so wird man hier die am meisten an Grösse zurückgebliebenen Sternleisten finden, während an den Enden des Polypars in Folge der regen Neubildung, welche dort herrscht, die Sternleisten der nächst höheren Ordnung (V) die nächst jüngeren an Grösse nahezu übertreffen. Doch würde man irren, wenn man den Sitz des Wachsthum allein an die Enden der langen Axe verlegen würde. In der fünften Kammer rechts ist die Sternleiste III. Ordnung sehr stark herangewachsen, fast so breit wie die Sternleiste der I. und II. Ordnung, und auch die IV. Ordnung sind auffallend lang und stark. Hier wird eine Theilung der Kammer stattfinden. Dasselbe sehe ich rechts in der neunten Kammer. Da die drei ersten Kammern der ersten Hauptkammer entsprechen, ist die fünfte Kammer ein Theil der zweiten, die neunte ein Theil der vierten Hauptkammer. Die Grössenverhältnisse der Sternleisten in diesen beiden Kammern sind mir ein Beweis, dass sich sowohl in der zweiten Hauptkammer als in der vierten (Mittenkammer SEMPER'S) die Bildung neuer Sternleisten, eine Vermehrung der Kammern vorbereitet. In der zehnten Kammer rechts ist nur eine Sternleiste III. Ordnung, in der elften Kammer finden sich eine solche und zwei schwächere IV. Ordnung. Diese Sternleisten sind als Spätlinge zu betrachten. In den Kammern gegenüber sind die Verhältnisse normal.

Die zwölf Hauptkammern enthalten hier an Sternleisten:

rechts 11.7.7.7.5.11,

links 11.7.7.7.7.11.

VII. Individuum von 17 mm Höhe, 29 mm Länge, 10 mm Breite, rechts mit 16, links mit 15 Kammern. 33 nahezu gleich grosse Sternleisten.

Rechts in der fünften Kammer eine grosse Sternleiste, in der sechsten eine jener entsprechende zwischen zwei sehr kleinen. Links sieht man in der correspondirenden Kammer fünf auch bereits zwei winzige Sternleisten zur Seite der mittleren. Die Kammern enthalten herangewachsene Sternleisten IV. und die sechste auch zwei neue V. Ordnung. Die zwischen der fünften und sechsten Kammer liegende Sternleiste ist eine herangewachsene Sternleiste dritter Ordnung. Genau an derselben Stelle sehen wir in dem früheren Falle VI die Neubildung einer Kammer erst in Vorbereitung. Hier ist sie rechts weiter gediehen, links vollendet. In der zehnten Kammer rechts drei Sternleisten, welche schwächer sind als die in den Kammern 9, 8, 7. In der elften Kammer gleichfalls drei Sternleisten, die mittlere wie in der zehnten Kammer, die seitlichen ganz kurz. Auch hier hat die Neubildung einer Kammer stattgefunden. Die Stelle entspricht der neunten Kammer im vorigen Beispiele, wo die Vorbereitung zur Theilung der Kammer zu beobachten war. Sehr lehrreich ist die Betrachtung der Kammer zehn auf der linken Seite. Wir finden gegenüber den Kammern zehn und elf rechts die Kammer zehn mit vergrößerten Sternleisten III. und IV. Ordnung, also im Vorbereitungsstadium, aber die Zerlegung in zwei Kammern, die Neubildung einer neuen Kammer hat noch nicht stattgefunden. Und dies ist der Grund, warum links um eine Kammer weniger als rechts vorhanden ist. Wir haben in diesem Falle VII rechts um zwei Kammern mehr als im Falle VI. Gehen wir auf das Stadium zurück, in welchem rechts und links nur 12 Kammern entwickelt sind, so sind auf der rechten Seite die gegenwärtigen Kammern 1 und 2 aus der ersten Kammer entstanden, 3 und 4 sind die alten Kammern 2 und 3, 5 und 6 sind Abkömmlinge der alten Kammer 4, die Kammer 7, 8, 9 sind die unveränderten Kammern 5, 6, 7, die Kammern 10 und 11 entstammen der alten Kammer 8, die Kammern 12, 13, 14 sind alte Kammern 9, 10, 11 und endlich die Kammern 15 und 16 entsprechen der alten Kammer 12. Oder mit anderen Worten: Der ersten Hauptkammer entsprechen jetzt 3 Kammern, der zweiten 3, der dritten 2, der vierten 3, der fünften 2, der sechsten 3. Ausser in der ersten und letzten Hauptkammer hat

eine Vermehrung der Sternleisten noch stattgefunden in der zweiten und vierten Hauptkammer. Die Zahl der Sternleisten in den zwölf Hauptkammern beträgt:

rechts 11.9.7.11.7.9,
links 11.11.7.7.7.11.

Auch hier ist das Zurückbleiben einer Kammer zu verzeichnen, indem in der vierzehnten Kammer rechts nur eine einzige schwache Sternleiste III. Ordnung vorhanden ist.

VIII. Individuum von 23 mm Höhe, 33 mm Länge, 9 mm Breite, rechts mit 15, links mit 16 Kammern.

Rechts alle Kammern mit drei Sternleisten, links die fünfte und zehnte mit nur einer Sternleiste. Rechts bemerke ich in der sechsten, zehnten und dreizehnten Kammer die Vorbereitung zur Bildung neuer Sternleisten, links in der dritten und dreizehnten. Links hat, in den Kammern entsprechend der sechsten und zehnten rechts, die Bildung neuer Sternleisten bereits begonnen, ist aber noch nicht durchgeführt, daher die Kammer fünf und zehn mit nur einer Sternleiste. Untersucht man genau, so findet man, dass, während links in der dritten Kammer sich die Theilung erst vorbereitet, sie gegenüber rechts bereits vollendet ist. Die sechs ersten Kammern links und rechts haben also zum Theil einen verschiedenen Ursprung.

Die Kammern drei und vier rechts entsprechen der Kammer drei links, die Kammer fünf rechts der Kammer vier links, die Kammer sechs rechts der Kammer fünf und sechs links. Ist aber die rechts in Kammer sechs, links in Kammer drei angedeutete Theilung vor sich gegangen, so herrscht wieder vollständige Gleichheit. Dass rechts um eine Kammer weniger vorhanden ist als links, beruht auf dem Umstand, dass gegenüber der rechts liegenden Kammer zehn bereits zwei Kammern vorhanden sind. Wenn ich wieder auf die durch die Sternleisten I. und II. Ordnung gebildeten zwölf ersten Kammern jenseits zurückgehe, so haben wir hier in den einzelnen Kammern an Sternleisten:

rechts 7.7.3.3! 3.3.3.3! 3.3.3! 7,
links 7.3! 3.5. 3.3.3.5. 3.3.3! 7.

Die Ausrufungszeichen sollen andeuten, dass sich die betreffenden Kammern zur Bildung neuer Sternleisten vorbereiten.

Dieser Fall beweist, dass mit zunehmendem Alter die Neubildung von Sternleisten Fortschritte macht. Es werden bald in 12 alten Kammern sieben Sternleisten sein. Am geringsten ist der Trieb in

den vier die Mitte einnehmenden Kammern, indem nur in einer neue Sternleisten auftreten.

Die zwölf Hauptkammern der ersten Anlage enthalten hier Sternleisten :

rechts 15.7.7.7.7.11,
links 11.9.7.9.7.11.

IX. Grösstes mir zur Verfügung stehendes Individuum von 33 mm Höhe, 48 mm Länge, 33 mm Breite. Rechts und links zwanzig Kammern. Die vierzehnte Kammer links ist zurückgeblieben und enthält nur eine Sternleiste. Rechts enthält die erste und letzte Kammer fünf und nicht drei Sternleisten. Der Vergleich mit der gegenüberliegenden Kammer lässt keinen Zweifel über die Bedeutung dieser auffallenden Anzahl von Sternleisten. Es hat hier die Vermehrung der Sternleisten in Kammern stattgefunden, welche bereits selbst das Product einer Neubildung waren. Sternleisten VI. Ordnung treten auf, und zwar zu einer Zeit, wo einzelne Kammern noch immer nur Sternleisten III. und IV. Ordnung enthalten. Früher lag die erste Kammer zwischen Sternleisten I. und III. Ordnung und enthielt zwei Sternleisten V. und eine IV. Ordnung. Jetzt liegt die erste Kammer zwischen einer Sternleiste I. Ordnung und einer herangewachsenen IV. Ordnung und enthält eine herangewachsene Sternleiste V. Ordnung und zu ihren Seiten die neuen VI. Ordnung. In der zweiten Kammer, welche zwischen alten Sternleisten IV. und III. Ordnung liegt, ist vorläufig nur eine herangewachsene Sternleiste V. Ordnung. Da diese Neubildung nur in zwei Kammern auftritt, so haben wir in diesem Riesen-Polypar erst vier Sternleisten VI. Ordnung. Wie in der Zeit der ersten Jugend (Fall I) an den Enden der Längsaxe die Kammern sich zuerst ergänzen und bald danach (Fall V) an dieser Stelle Theilung der Kammern eintritt, lange bevor noch alle anderen Kammern die Sternleisten der nächst niedrigeren Ordnung enthalten, so wiederholt sich auch im reiferen Alter derselbe Vorgang. Es ist mir gelungen, auch die Kammern dieses Polypars auf die vierundzwanzig durch die Sternleisten I. und II. Ordnung gebildeten Kammern zurückzuführen. Es zeigt sich auch hier, wie in dem früheren Fall, dass die Neubildung auf beiden Seiten nicht immer correspondirend vor sich geht, dass in einigen Kammern erst die Sternleisten IV. Ordnung angelegt sind, ja in einer Kammer nicht einmal diese, dass endlich in mehreren Kammern die vorhandenen Sternleisten sich vergrössert haben, und somit das Signal zur Bildung von neuen Stern-

leisten gegeben ist. Die vierundzwanzig zwischen Sternleisten I. und II. Ordnung liegenden Kammern enthalten jetzt an Sternleisten:

rechts 9.7.7.3 3.7.3.3.7.7.7.9,
links 7.7.3!3!7.3!7.7.1.7.7.7.

Man sieht, dass hier, entsprechend der dritten, vierten und sechsten Kammer links und der fünften rechts bald sieben Sternleisten zu erwarten gewesen.

Die zwölf Hauptkammern haben also an Sternleisten ausgebildet:

rechts 17.11.11.7.15.17,
links 15.7.11.15.9.15.

Da ich annehmen kann, dass dieses Individuum IX ein sehr altes Thier war, und da es trotzdem nicht in allen Hauptkammern die Sternleisten ergänzt hat — 6 Hauptkammern haben weniger als fünfzehn — und bereits wieder solche höherer Ordnung entstehen, so kann man wohl behaupten, dass bei dieser Art, bei *Flabellum spinosum* also, so gross auch die Fortschritte mit zunehmendem Alter sind — diese Ausgleichung niemals stattfinden werde. Immer werden einzelne Abschnitte der Hauptkammern vorausseilen, andere zurückbleiben. Die grösste Verspätung zeigen die in der Mitte liegenden Hauptkammern, aber gänzlich unterbleibt die Vermehrung der Sternleisten auch hier nicht.

Wesentlich leichter und einfacher gestaltet sich die Untersuchung bei *Flabellum irregulare* SEMPER, da diese Art um eine ganze Ordnung von Sternleisten hinter *F. spinosum* zurückbleibt. Während wir bei *F. spinosum* sich die Hauptkammern sehr frühzeitig derart gliedern sehen, dass wir 24 „Kammern“, welche Sternleisten III. und IV. Ordnung enthalten, vor uns haben, bleibt das Polypar des *F. irregulare* auf der Grundlage von 12 durch Sternleisten I. Ordnung gebildeten Kammern, welche Sternleisten II. und III. Ordnung enthalten, stehen. Nur in einzelnen Kammern treten Sternleisten IV. Ordnung und, soweit ich beobachten konnte, nur ganz selten einige V. Ordnung auf. Ich kann mich bei dieser Art kürzer fassen und gehe überhaupt nur deshalb näher darauf ein, weil SEMPER gerade in Bezug auf dieselbe seine Ansicht über die Art der Vermehrung der Sternleisten ausführlicher darzulegen bemüht war. Auch bei *F. irregulare* entstehen die neuen Sternleisten zunächst in jenen Kammern, welche zur Seite der primären Sternleiste in der Längsaxe des Polypars liegen, und der Vorgang ist genau derselbe wie bei *F. spinosum*: Heranwachsen alter Sternleisten, Entstehen neuer. Theoretisch erklären sich so in der einfachsten Weise die Polypare mit 16 gleich grossen Sternleisten oder

8 Kammern jederseits: die vier Hauptkammern an den Enden der langen Axe zerfielen in 8.

I. An dem kleinsten Exemplare von 12,5 mm Höhe, 13 mm Länge, 6 mm Breite zähle ich bereits 18 Kammern, 9 jederseits, in jeder Kammer drei Sternleisten. Hier sind in der vorletzten Hauptkammer neue Sternleisten entstanden (7. 3. 3. 3. 7. 7). Die Sternleisten I. Ordnung, welche zu Seiten der Längsaxe stehen, sind auch bei *F. irregulare* durch die Verbreiterung an der Basis ohne Schwierigkeit zu erkennen. Die alten Sternleisten II. Ordnung verbinden sich mit der Columella. Man kann dadurch die heranwachsenden von den alten unterscheiden. Eine alte Sternleiste II. Ordnung wächst zu einer I. Ordnung, die III. Ordnung zu solchen II. Ordnung heran und dazwischen entstehen die neuen IV. Ordnung.

II. In einem Exemplare von 22 mm Höhe, 17,5 mm Länge, 8 mm Breite ist dieselbe Zahl von Kammern wie in I; in jeder drei Sternleisten. Die Sternleisten haben sich equalisirt, aber doch ist noch immer ein kleiner Unterschied zwischen den ursprünglich und nachträglich gebildeten bemerkbar. Wir haben 72 Sternleisten, darunter 18 nahezu gleich grosse. Diese 18 Sternleisten sind zwölf I. Ordnung, sechs herangewachsene II. Ordnung. Es sind dann sechs unverändert gebliebene Sternleisten II. Ordnung, zwölf zu Sternleisten II. Ordnung herangewachsene Sternleisten III. Ordnung, zwölf unveränderte Sternleisten III. Ordnung und vierundzwanzig Sternleisten IV. Ordnung vorhanden.

III. In einem 17 mm hohen, 14,5 mm langen, 7,5 mm breiten Polypare waren rechts 8 Kammern mit je drei Sternleisten, links dagegen um zwei Kammern mehr, die allerdings erst je eine Sternleiste enthielten. Diese Kammern entsprechen der dritten und fünften Hauptkammer. Also rechts: 7.3.3.3.3.7, links 7.3.5.3.5.7 Sternleisten. Hier entstehen also die neuen Sternleisten in der „Mittelkammer“ SEMPER'S. Die rechte Seite ist im Rückstand geblieben. Sind auch dort die correspondirenden Sternleisten gebildet, so haben wir ein Polypar mit 20 Kammern.

IV. Ein solches von 25 mm Höhe, 17 mm Länge, 11,5 mm Breite liegt vor.

V. Auch bei *F. irregulare* treten, bevor noch in allen Kammern die Sternleisten der letzten (hier IV.) Ordnung gebildet sind, in der Kammer neben den primären Sternleisten in der Längsaxe Sternleisten der nächsthöheren (V.) Ordnung auf. Das sehe ich an dem grössten

mir zur Verfügung stehenden Exemplare von 25 mm Höhe, 20 mm Länge und 10 mm Breite. Die darauf folgenden Kammern enthalten nur eine Sternleiste, alle anderen drei Sternleisten. Hätten sich auch diese ergänzen können, so würde das Polypar aus 22 drei Sternleisten enthaltenden Kammern bestanden haben. Die Hauptkammern enthalten hier rechts wie links 9.3.3.3.7.9 Sternleisten.

Auffallender Weise fand ich schon in einem kleineren Exemplare von 18 mm Höhe, 15 mm Länge, 8 mm Breite mit 16 Kammern in einer Endkammer die Sternleisten V. Ordnung. Es waren an Sternleisten vorhanden rechts: 7.3.3.3.3.7, links: 9.3.3.3.3.7.

Flabellum irregulare entwickelt sich in kümmerlicher Weise. Man darf hier noch weniger als bei der vorigen Art Individuen erwarten, die in allen Kammern ihre Sternleisten ergänzt haben. In manchen Fällen scheint zwar nicht das Wachstum, aber die Ergänzung der Sternleisten gänzlich sistirt. Solche Polypare haben eine bedeutende Grösse, aber doch nur wenig Kammern (20 mm hoch, 16 mm lang, 8 mm breit mit 16 Kammern; 32 mm hoch, 20 mm lang, 12,5 mm breit mit 18 Kammern).

SEMPER hat, l. c. p. 243, für diese Art ein bestimmtes Wachstumsgesetz aufgestellt, welches hauptsächlich auf der Voraussetzung beruht, dass sich „die Mittelkammern (meine vier mittleren Hauptkammern) regelmässig theilen, so dass hier immer nur vier Cycli (im alten Sinne) zu zählen sind“. Die Mittelkammern sollen also stationär bleiben, und die neuen Sternleisten und Kammern entstehen nur in den Eckkammern (meinen acht terminalen Hauptkammern). Es ist richtig, dass bei *F. irregulare* die Production neuer Sternleisten in den mittleren Hauptkammern auffallend vernachlässigt ist, aber sie fehlt dieser Art dennoch nicht gänzlich, und SEMPER selbst hat sie an einigen Exemplaren gesehen. SEMPER hat vorzugsweise Stadien vor sich gehabt und berücksichtigt, in welchen die „Mittelkammern“ sich nicht vermehrten, und den Befund verallgemeinert. Hätte er *F. spinosum* und besonders *F. distinctum* M. EDW. & H. und *pavonium* M. EDW. & H., auf welche Arten ich noch zurückkomme, oder überhaupt noch mehrere andere *Flabellum*-Arten in Vergleich gezogen, so hätte er sich überzeugen müssen, dass bei allen auch die Mittelkammern sich theilen, allerdings in verschiedenem Grade der Häufigkeit und Regelmässigkeit. SEMPER'S Wachstumsgesetz des *Flabellum irregulare* war nie ein individuelles Wachstumsgesetz der Art, sondern nur einzelner Individuen, deren weitere Entwicklung mit ihrem Tode

abgebrochen war. Die Zunahme der Sternleisten und Kammern in solchen Individuen erklärt SEMPER dahin, „dass die Eckkammern mehr als ein Septum II., oder mehr als zwei Septa III. Ordnung zu erzeugen vermögen, dass sich die Eckkammern bald in 2, bald in drei Kammern der nächsthöheren Ordnung theilen. SEMPER erblickt also in später entstandenen Sternleisten, die man eigentlich als Sternleisten höherer Ordnung ansehen sollte, Nachkömmlinge zu bereits in der ersten Anlage und in normaler Zahl vorhandenen Sternleisten. Da SEMPER nicht erwähnt, was mit den alten Sternleisten geschieht, so scheint er dafür zu halten, dass sie unverändert bleiben und die neuen Sternleisten immer den Rang und die Stellung der früher entwickelten wiederholen, dass sich also Kammern nicht bloss mit gleichen, sondern auch mit gleichwerthigen Sternleisten aneinanderreihen wie die Perlen eines Rosenkranzes. Dass SEMPER nicht an eine Umwandlung bestehender Sternleisten in Sternleisten niederer Ordnung glaubt, kann man daraus entnehmen, dass er die darauf fussende Theorie SCHNEIDER's als im Gegensatze zu seiner hervorhob (l. c. p. 238 Note). Den von mir beschriebenen Fall II bei *Flabellum irregulare* würde SEMPER (l. c. p. 244, Fig. 2) so zurecht legen, dass er 6 neue Sternleisten II. Ordnung (im alten Sinne) in den Eckkammern annimmt und die zwischen den Sternleisten I. und II. Ordnung liegenden Sternleisten als solche III. und IV. Ordnung ansieht. Das Polypar würde nach ihm enthalten: 6 Sternleisten I. Ordnung, 12 II. Ordnung, 18 III. Ordnung, 36 IV. Ordnung; oder nach meiner Bezeichnung 18 Sternleisten I., 18 II., 36 III. Ordnung.

Ich erkenne in diesen 72 Sternleisten zwölf I., zwölf II., vierundzwanzig III. und vierundzwanzig IV. Ordnung, wovon so viele als nöthig, um 18 Kammern zu bilden, in die Sternleisten der nächstniedrigen Ordnung sich verwandelten (sechs II., zwölf III. Ordnung verwandeln sich in sechs I. und zwölf II. Ordnung). Die Sternleisten, welche meine Kammer abgrenzen, und jene, welche in ihnen enthalten sind, sind nicht gleichwerthig. Einige gehören noch der primären Anlage an, andere haben nur die Form solcher angenommen, und wieder andere sind neu entstanden als Sternleisten höherer Ordnung. Darin liegt der wesentliche Gegensatz zwischen dem SEMPER'schen Wachstumsgesetze und meinen auf dem v. KOCH'schen Wachstumsgesetze beruhenden Beobachtungen. SEMPER's Erklärung der Zunahme der Kammern ist eine gezwungene, und würden ihr Thatsachen zu Grunde liegen, so stünde das *Flabellum irregulare* gänzlich isolirt

da. Das ist aber nicht der Fall. Es ist überall ersichtlich, dass die neuen Kammern durch Einschlebung neuer Sternleisten entstehen, welche als Sternleisten höherer Ordnung zu bezeichnen sind, also auch hier in ganz gleicher Weise wie bei den andern Madreporariern, nur vorbereitet und begleitet von Vorgängen, welche ich bei der Beschreibung der einzelnen Polypare von *F. spinosum* und *F. irregulare* wiederholt berührt, und die zur Entstehung von neuen Kammern mit ihren Sternleisten Veranlassung gaben, welche den zwar älter und grösser gewordenen, aber sonst unverändert gebliebenen Kammern der ersten Anlage gleichen.

Diese Vorgänge haben aber nicht die mindeste Gemeinschaft mit der SCHNEIDER'schen Theorie über das Wachstum der Steinkorallen, von der ich gänzlich unbeeinflusst geblieben bin. Mir gelten Sternleisten immer nur das, was sie vermöge des Ortes und der Zeit ihres Entstehens sein können, mögen sie auch immerhin mit der Zeit die Gestalt der Sternleisten anderer Ordnung annehmen. Neue Sternleisten, welche sich zwischen zwei älteren Sternleisten einschleben, sind Sternleisten einer neuen höhern Ordnung. Für SCHNEIDER sind alle Sternleisten, welche nach der vollendeten Bildung des III. Cyclus (im alten Sinne) auftreten immer nur wieder Sternleisten III. Ordnung, also einer Ordnung, welche nach Erzeugung der ersten 24 Sternleisten abgeschlossen ist. Die Grössenveränderung der Sternleisten tritt als eine der Neubildung von Kammern vorangehende Erscheinung je nach der Lebensenergie der Flabellen-Arten an Sternleisten III. und IV., oder IV. und V., oder V. und VI. Ordnung (im alten Sinne) auf. Weitere Differenzen auszuführen oder die SCHNEIDER'sche Theorie an dem gegebenen Materiale zu widerlegen, halte ich für überflüssig, da dieselben bereits von G. v. KOCH in entschiedener Weise abgelehnt wurde.

Wenn ich nun auch gezeigt zu haben glaube, dass die Bildung neuer Kammern bei *Flabellum irregulare* in einer andern Weise, als wie dies durch SEMPER geschah, zu erklären ist, und zwar in innigstem Zusammenhange mit einem auf alle Steinkorallen anwendbaren Gesetze, das uns G. v. KOCH in so klarer und präciser Weise hingestellt, so bleibt es dennoch unbestritten, dass SEMPER es war, welcher zuerst auf die wichtige Thatsache aufmerksam machte, dass wir bei den Flabellen den Sitz der grössten neubildenden Thätigkeit an den Enden der Längsaxe zu suchen haben. Seiner Ansicht, dass jede Art der Steinkorallen ihr individuelles Wachstumsgesetz habe, ist G. v. KOCH auf Grund seiner Erfahrungen entgegengetreten, indem er ein allge-

meines Wachstumsgesetz aufstellte, das mir ein trefflicher und verlässlicher Führer gewesen und zuversichtlich jedem Andern bei gleicher Arbeit den gleichen Dienst erweisen wird. Ein individuelles Wachstumsgesetz gibt es nicht, aber es gibt spezifische Ausführungen eines allgemeinen Gesetzes. Und dieser Umstand führte SEMPER wohl dahin, in diesem Wechsel das Gesetz selbst zu erblicken. Das war sein Irrthum. Es bleibt ihm aber unter allen Umständen das Verdienst, für die mannigfachen Aeusserungen des Wachstums bei verschiedenen Steinkorallen-Arten, deren hohe Bedeutung er erkannte, einen Ausdruck gesucht zu haben.

Wiewohl ich nur sieben Arten der Gattung *Flabellum* untersuchen konnte, so zeigten sich doch grosse Verschiedenheiten, nach der Schnelligkeit des Wachstums im Allgemeinen, nach der Zahl der Cyclen, nach der Regelmässigkeit, mit welcher die Sternleisten in den einzelnen Hauptkammern auftreten, und nach den Veränderungen, welche sie in gewissen Ordnungen erleiden.

Es lassen sich drei Gruppen auseinanderhalten.

I. *Flabellum japonicum* Mos. Man sieht zwölf gleich grosse Sternleisten I. Ordnung, zwölf kleinere II. Ordnung, vierundzwanzig kleinere III. Ordnung und zu Seiten dieser, aber nicht überall ausgebildet, Sternleisten IV. Ordnung. Es bleiben hier die Sternleisten offenbar von einem sehr frühen Stadium an unverändert. Das Wachstum scheint nach der Grösse der Hauptkammern und der Dünnhheit der Epithek ein rasches, es beschränkt sich aber auf die Erzeugung neuer Sternleisten zwischen den alten.

II. *Flabellum pavoninum* LESSON, *F. distinctum* M. EDW. & H., *F. candeanum* M. EDW. & H.

In einem *F. pavoninum* von 25 mm Höhe, 25 mm Länge und 10 mm Breite jederseits 24 grosse Sternleisten. Die Sternleisten I., II., III. Ordnung nahezu gleich. Die der III. Ordnung sind noch etwas schwächer als die der II., aber doch bereits an die Columella herangetreten. In allen Hauptkammern bis auf eine die Sternleisten IV. und V. Ordnung, in zwei gegenüberliegenden Hauptkammern am Ende der laugen Axe auch je zwei Sternleisten VI. Ordnung. Sternleisten:

rechts 15.15.15.13.15.17,

links 15.15.15.15.15.17.

In einem sehr grossen Exemplare von *F. pavoninum* mit 52 mm

Höhe, 36 mm Länge, 26 mm Breite jederseits 24 grössere Sternleisten
In mehreren Kammern Sternleisten VI. Ordnung. Sternleisten:

rechts 17. 15. 19. 15. 21. 17.

links 15. 15. 15. 15. 15. 17.

Bei dieser Art ist das Wachsthum im Allgemeinen ein sehr üppiges und auch sehr regelmässiges. Es egalisiren sich die Sternleisten I., II. und III. Ordnung, und dann entstehen bis zum VI. Cyclus ganz normal die neuen Sternleisten zwischen den alten.

Von *F. distinctum* konnte ich nur ein ansehnliches Exemplar untersuchen. Es war 38 mm hoch, 49 mm lang, 25 mm breit. Hier sieht man elf gleich grosse Sternleisten jederseits und nur in einzelnen durch solche Sternleisten I. und II. Ordnung gebildeten Abtheilungen grössere Sternleisten III. Ordnung, welche an die Columella herantreten, so in den vier Abtheilungen an den Enden der Längsaxe in der vierten rechts und in der achten rechts und links. Alle anderen Sternleisten III. Ordnung treten nicht mit der Columella in Verbindung. Fast in allen Hauptkammern haben sich die Sternleisten IV. und V. Ordnung gebildet. Sie sind aber auffallend klein, namentlich die letzteren. Da die Sternleisten III. Ordnung sich nicht allgemein mit denen der I. und II. Ordnung egalisirt haben, so vermisst man hier die von zwei gleich grossen Sternleisten gebildeten Abtheilungen, in welchen die Sternleisten liegen. Die Grenzen einer solchen Abtheilung, die ich im Verlauf dieser Arbeit Kammer schlechtweg nannte, sind in die Augen fallend eine Sternleiste I. oder II. Ordnung und eine schmälere III. Ordnung. Zwischen zwei gleich grossen Sternleisten aber liegen sieben Sternleisten. Die Hauptkammern enthielten an Sternleisten:

rechts 13. 15. 15. 15. 15. 15,

links 13. 13. 15. 15. 15. 13.

Ueber *Flabellum candeanum* siehe weiter unten.

III. *Flabellum spinosum*, *F. irregulare* Diese Gruppe ist characterisirt durch unregelmässige Entwicklung der Sternleisten höherer Ordnung und beschränktes Wachsthum in geringeren oder grösserem Grade.

Ueber *Flabellum coalitum n. sp.* siehe weiter unten.

MOSELEY hat seine neuen Arten, ohne auf die Art des Wachsthums einzugehen, nach der Verwandtschaft aufeinander folgen lassen. Es ist leicht, dieselben, ohne die Reihenfolge zu zerstückeln, in meine drei Gruppen einzureihen. In die Gruppe I gehören: *F. angulare*

Mos., *F. conuis* Mos., *F. patagonicum* Mos., *F. apertum* Mos., *F. japonicum* Mos.; in die Gruppe II: *F. alabastrum* Mos., *F. patens* Mos., *F. australe* Mos.; in die Gruppe III: *F. transversale* Mos., *F. curvatum* Mos. Alle in diese drei Gruppen eingereihten 16 Arten sind bis auf *F. candeanum*, *spinosum* und *irregulare* gestielt. Unter den elf, den Gruppen I und II mit regelmässigem Wachstum angehörenden Arten ist nur eine abgeworfene Art, *F. candeanum*, unter den fünf Arten der Gruppe III mit unregelmässigem Wachstum befinden sich zwei abgeworfene Arten, *F. spinosum* und *irregulare*. Ich muss hervorheben, dass *F. candeanum*, wie aus der unten folgenden Beschreibung erhellt, wohl eine gehemmte Entwicklung, nicht aber eine sprunghafte unregelmässige zeigt wie die beiden letztgenannten Arten. Das ist ein wichtiger Unterschied. Die erste Art macht den Eindruck, als wäre die Verkümmern in einzelnen Kammern die Wirkung einer Zufälligkeit, die in der Lostrennung von den Stammopolypare zu suchen ist; denn alle andern Arten, welche sich vollkommen regelmässig entwickeln, sind gestielt. Der Umstand dagegen, dass sich die abgeworfenen Arten *F. spinosum* und *irregulare* gerade so entwickeln wie einige andere gestielte Arten (*F. coalitum*, *transversale*, *curvatum*), gestattet die Annahme, dass es sich bei allen diesen Arten nicht um Zufälligkeiten, sondern um eine erworbene Eigenthümlichkeit handelt. Jedenfalls ergibt sich, dass die Eintheilung der Flabellen nach der Beschaffenheit ihrer Basis, wie sie von M. EDWARDS und HAIME durchgeführt wurde, eine unnatürliche ist.

Es gewinnt überhaupt nicht den Anschein, als wäre der von SEMPER an *F. spinosum* direct beobachtete Vorgang, dass an dem jugendlichen, gestielten Polypare Quertheilung eintritt, häufig. Die Challenger-Expedition fügte den in der Litteratur genannten Arten keine neue hinzu, und die älteren bedürfen sehr einer Nachuntersuchung. So werden von den Philippinen, ausser den drei von SEMPER zusammengefassten Arten, *spinosum*, *owenii* und *stokesi*, von MILNE EDWARDS und HAIME noch vier Arten angeführt, *debile*, *cumingii*, *elongatum*, *crassum*, welche vielleicht gleichfalls nur auf Bekanntes zurückzuführen sind.

SEMPER vergleicht das gestielte Polypare, wenn sich die Voraussetzung verwirklichen sollte, dass es wiederholt andere Polypare zu erzeugen im Stande sei, mit der Amme gewisser Scheibenquallen. Für diese Voraussetzung liegt bis jetzt keine Bestätigung vor. Wir kennen das weitere Schicksal der Amme, welche M. EDWARDS *F. spinosum* und *aculeatum* nannte, nicht. Erfüllt sie die ihr von SEMPER zuge-

muthete Aufgabe, oder geht sie nach der Ablösung eines einzigen zur ferneren Selbständigkeit bestimmten Theilstückes zu Grunde, oder vermag sie auch weiter zu wachsen ohne Theilstücke abzustossen? Es wäre denkbar, dass dieselbe Art sich einmal unter Umständen der Quere nach theilt, ein ander Mal nicht. An *Flabellum coalitum* n. sp., *F. patens* MOSELEY, welche Art der Autor als sehr ähnlich mit *F. stokesi* (*variabile* SEMP.) bezeichnet, an *F. australe* Mos. u. a. sieht man deutlich in verschiedener Höhe der Quere nach, parallel mit dem oberen Rande Einschnürungen, welchen entsprechend Theilung hätte erfolgen können. Gewissheit wird man natürlich erst haben, wenn man die Identität von abgeworfenen Polyparen mit ausgewachsenen gestielten nachgewiesen. Mein Material reichte hierzu nicht aus, aber vielleicht gelingt es Andern, unter steter Berücksichtigung des Wachstums der einzelnen „Arten“, Getrenntes zu vereinen. Ich theile die Auffassung SEMPER'S über das Verhältniss des gestielten Polypars zu dem abgeworfenen nicht und kann darin nur die Erscheinung einer Theilung erblicken, muss es jedoch dahingestellt sein lassen, ob dieselbe bei einigen Arten typisch, bei andern nur zufällig auftritt.

Fasse ich die von mir vorstehend erörterten Wachstumserscheinungen kurz zusammen, so ergibt sich:

Bei der Gattung *Flabellum* LESSON entstehen die neuen Sternleisten wie bei den andern Steinkorallen zwischen je zwei älteren. Das geschieht bei einigen Arten vollkommen regelmässig, bei andern sind die an den Enden der Längsaxe gelegenen Kammern besonders begünstigt und es treten hier Sternleisten höherer Ordnung auf, bevor noch in anderen Kammern die der nächst niedrigeren Ordnung ausgebildet sind. Bei wenigen Arten bleiben die Sternleisten in ihrem gegenseitigen Grössenverhältnisse von der ersten Anlage an unverändert, bei den meisten wachsen die Sternleisten zweiter und dritter Ordnung zur Grösse jener erster Ordnung heran. Dieses Heranwachsen der älteren Sternleisten geht der Bildung neuer Sternleisten voran. Es ist dies besonders an jenen Arten zu beobachten, bei welchen die Entwicklung der Sternleisten höherer Ordnung unregelmässig vor sich geht. Die egalisirten Sternleisten fassen normaler Weise drei Sternleisten,

zweider letzten, einer der vorletzten Ordnung, zwischen sich, und bilden so die für *Flabellum* charakteristischen Abtheilungen im Polypare.

Flabellum japonicum MOSELEY (4) p. 168, Pl. VII, Fig. 3, 3a;
Pl. XVI, Fig. 12.

Polypar sehr zart und gebrechlich, mit einem kurzen Stiele auf-sitzend, aussen blass bräunlich-röthlich, leicht glänzend. Die Stern-leisten in ihrer medianen Hälfte weisslich, sonst bräunlich. Höhe 24 mm, lange Axe 32 mm, kurze Axe 19 mm. Der Winkel zwischen den beiden Kanten des Polypars wenig über 90° , zwischen den beiden Flächen nicht ganz 60° . Den Sternleisten I. Ordnung entsprechen breite, aber wenig vorspringende und auch nicht durch besondere Her-vorragungen ausgezeichnete Rippen, den Sternleisten der II., III. und manchmal auch der IV. Ordnung seichte Furchen. Die Seitenrippen in ein papierdünnes, stellenweise bis 2 mm breites Blatt ausgehend. Der obere Rand gezackt, indem die Sternleisten ungleich vorspringen. Die Sternleisten sehr dünn, häufig leicht verbogen, spärlich mit spitzen Granula besetzt. Drei Cyclen vollständig, ein vierter unvollständig und nicht überall zu controliren, da der obere Rand des Polypars an mehreren Stellen ausgebrochen ist. Die Sternleisten erster und zweiter Ordnung nahezu gleich gross. Sie nähern sich in der Mittellinie bis auf 2 mm; ihr oberer Rand ist schwach gebogen und nur wenig dem Kelchinnern zu geneigt, der innere Rand fast senkrecht. Derselbe verbreitert sich gegen den Grund des Kelches zu wie durch Spaltung und läuft da in grobe Zacken aus, welche mit der kaum sichtbaren Columella ein Ganzes bilden. Die Entfernung zwischen den beiden in der Längsaxe stehenden Sternleisten I. Ordnung beträgt an ihrer Basis 10 mm. Die Sternleisten II. Ordnung sind etwas schmaler und viel kürzer als die der I. Ordnung, die der III. Ordnung etwa halb so breit als die der II. Ordnung, die der IV. Ordnung ganz unbedeutend. Die Sternleisten III. Ordnung verbinden sich nie mit den Sternleisten II. Ordnung und sind so hoch wie diese.

Fundort: Japan.

MOSELEY'S Beschreibung weicht in manchen Punkten von vor-stehender ab. Das Polypar, welches abgebildet ist, war nicht so deut-

lich gestielt, grösser und verhältnissmässig breiter, nicht so zart, ohne vorspringende Seitenrippen, die Columella kräftiger entwickelt. Ich glaube jedoch, dass dies Altersdifferenzen sind, und ziehe es vor, dem oben beschriebenen *Flabellum* keinen neuen Namen zu geben.

Flabellum candeanum MILNE EDWARDS & HAIME (1) p. 95.

Abgeworfene Polypare von fester Consistenz. Oberfläche leicht glänzend, bräunlich, die Sternleisten nächst der Epithek und an ihrem oberen Rande ebenso gefärbt, sonst weiss. Exemplar I: 16 mm hoch, 19 mm lang, 12 mm breit, mit einer 7 mm breiten Narbe. Exemplar II: 16 mm hoch, 19 mm lang, 11 mm breit mit einer 6,5 mm breiten Narbe. Exemplar III, in Folge Entwicklung einer grösseren Anzahl von Sternleisten auf der einen Seite als auf der anderen, asymmetrisch: 19 mm hoch, 20 mm lang 12 mm breit mit einer 6 mm breiten Narbe. Der Winkel zwischen den Kanten bei allen Exemplaren nicht viel über 45° , der Winkel zwischen den Flächen 36° — 40° . An allen Exemplaren unmittelbar über der Narbe jederseits ein Dorn, bei I und II jederseits in Zwischenräumen von 4 mm noch zwei Dornen. Der oberste Dorn 3—4 mm unter dem Kelchrande. Bei Exemplar III über dem untersten Dorn jederseits nur ein Dorn, 10 mm unter dem Kelchrande. Die Dornen sind flach und nirgends ganz erhalten. Entsprechend den Sternleisten erster und zweiter Ordnung auf den Seitenflächen schmale kräftige Rippen. Sind jene im Wachsthum zurückgeblieben, so sind auch die Rippen nicht ausgeprägt. Zwischen diesen stärkeren Rippen noch zarte, den Sternleisten III. und IV. Ordnung entsprechende Rippen, deutlich jedoch nur in der Nähe des Kelchrandes. Die Seitenrippen ziemlich scharf; der Contour der Kelchmündung daher ein zugespitztes Oval. Der obere Rand aller Polypare in Folge Vorragens der Sternleisten I. und II. Ordnung leicht ausgezackt. Die grossen Sternleisten andeutungsweise fächerartig gefaltet, die Falten mit nicht zahlreichen und nicht sehr spitzen Granula besetzt, fast senkrecht zur Columella abfallend, mit der sie in Verbindung treten, in der Mitte einander bis auf 1—1,5 mm genähert. Die Entfernung der in der Längsaxe stehenden Sternleisten I. Ordnung von einander beträgt 10 mm. Die Columella deutlich sichtbar. Die Sternleisten I. und II. Ordnung sind gleich gross, nur einzelne II. Ordnung sind im Wachsthum zurückgeblieben. Sie fassen zwischen sich eine Sternleiste III. und zwei IV. Ordnung. In jenen Hauptkammern primärer Anlage, wo die Sternleisten II. Ordnung schwach

bleiben, sind auch die Sternleisten III. Ordnung kleiner als anderwärts, ebenso die IV. Ordnung, oder diese fehlen ganz oder zum Theil. So zählt man in dem Exemplar I rechts neun, links zehn nahezu gleich grosse Sternleisten I. und II. Ordnung statt elf. In der ersten Hauptkammer rechts bemerkt man zur Seite der ersten Sternleiste IV. Ordnung zwei V. Ordnung, das Uebrige ist normal. In der zweiten Hauptkammer sieben Sternleisten in regelmässiger Entwicklung, in der dritten Hauptkammer sechs Sternleisten, alle zurückgeblieben, die Kammer selbst schmal, die vierte Hauptkammer normal, in der fünften Hauptkammer die Sternleisten II. und III. Ordnung zurückgeblieben und nur eine Sternleiste IV. Ordnung. Die sechste Hauptkammer normal mit 7 Sternleisten. Links alle Hauptkammern bis auf die dritte, in welcher sich zwar auch sieben Sternleisten, doch alle in reducirtem Maassstabe befinden, normal. Exemplar I enthält also in den 12 Hauptkammern an Sternleisten:

rechts 9.7.6.7.4.7,
links 7.7.7.7.7.7.

Das Exemplar II zeigt ähnliche Verhältnisse. Hier fehlen noch die Sternleisten V. Ordnung ganz, und in der dritten Hauptkammer rechts sind nur eine Sternleiste II. und zwei III. Ordnung ausgebildet. Die zwölf Hauptkammern des Exemplares II enthalten an Sternleisten:

rechts 7.7.3.7.5.7,
links 7.7.7.7.7.7.

Das Exemplar III ist dadurch sehr auffallend, dass sich rechts alle Hauptkammern regelmässig entwickelten, während links vier Hauptkammern bis auf die Erzeugung einer Sternleiste II. und von zwei III. Ordnung zurückblieben. In Folge dessen ist die ganze rechte Seite des Polypars vorgewölbt und die zweite primäre Sternleiste, welche in der Längsaxe liegen soll, nach links gedrängt. Man sieht rechts neun gleichgrosse und zwei nur wenig kleinere Sternleisten I. und II. Ordnung, links jedoch nur sechs, da auch die Sternleiste II. Ordnung in der zweiten Hauptkammer nebst den andern Sternleisten zurückgeblieben ist. Rechts und links in der ersten Hauptkammer an gleicher Stelle wie Exemplar I., zwei Sternleisten V. Ordnung.

Exemplar III enthält in seinen zwölf Hauptkammern an Sternleisten:

rechts 9.7.7.7.7.7,
links 9.7.3.3.3.3.

Diese Betrachtungen ergeben, dass *F. candeanum* eine zwar vielfach gehemmte, aber sonst regelmässige Entwicklung besitzt. Dieser Umstand und auch die Färbung und Rippenbildung weisen ihm einen Platz in der Nähe von *F. pavoninum* und *distinctum* an.

Fundort: Japan. Wurde nach MILNE EDWARDS und HAIME auch in China und nach DUNCAN fossil in Australien gefunden.

Flabellum coalitum n. sp.

Polypar ziemlich derb, mit einem kurzen Stiele aufsitzend, 31 mm hoch, 32 mm lang, 14 mm breit. Der Winkel zwischen den beiden Kanten 80° , zwischen den Seitenflächen 42° . Farbe an der Basis heller, gegen die Kelchmündung im obersten Drittel hell bräunlich, die Sternleisten bis auf bräunliche Ränder weisslich. Ueber die Oberfläche des Kelches gehen quere, mit dem Kelchrande parallele Furchen. Die erste, am wenigsten deutliche 8 mm über der Ansatzstelle des Stieles, die zweite 14 mm, die dritte 18 mm, die vierte 21 mm, die fünfte 26 mm. Der Seitenrand ist mit stumpfen, auf der einen Seite sehr deutlichen Zähnen versehen. Von den sechs Abtheilungen, in welche der Kelch durch die erwähnten Ringfurchen zerfällt, hat der obere keinen, jede der vier darunter liegenden je einen Zahn, dessen Basis die ganze Höhe der Abtheilung ist. Jene Abtheilung, welche in den Stiel übergeht, ist zahnlos. Deutliche Rippen entsprechen nur den Sternleisten I. und II. Ordnung. Es sind somit elf auf jeder Seitenfläche zu sehen. Bei Lupenvergrösserung bemerkt man zwischen je zwei von ihnen noch drei sehr schwache. Die gezähnten Seitenrippen scharf, aber nicht blattartig. Die Sternleisten mit kleinen, spitzen, in ansehnlichen Zwischenräumen stehenden Granula besetzt, bis an den Rand des Kelches heranreichend; dieser kaum ausgezackt. Der obere Rand der grossen Sternleisten sanft abgerundet, in den gegen das Innere des Kelches leicht geneigten inneren Rand übergehend. Die Sternleisten I. und II. Ordnung sind egalisirt. Man sieht in Folge dessen jederseits elf gleich grosse Sternleisten. Die inneren Ränder derselben sind, wie gewöhnlich, leicht gewellt, an der Basis verbreitert. Sie nähern sich einander an der Mündung des Kelches bis auf 3 mm, im Grunde bis auf 1,5 mm. Die Entfernung der zwei in der Längsaxe stehenden Sternleisten I. Ordnung von einander beträgt 19 mm. Die Sternleisten III. Ordnung ragen alle bis an die Columella heran. Vier Cyclen vollständig. Der fünfte Cyclus

nur in einer einzigen primären Kammer vollständig, in anderen nur in der einen Hälfte derselben, in zwei Kammern noch gar nicht angelegt. In der ersten Kammer rechts ist in der äusseren Hälfte die alte Sternleiste III. Ordnung stark herangewachsen, aber dennoch nicht so gross wie die alten Sternleisten I. und II. Ordnung. Ebenso haben sich die alten Sternleisten IV. Ordnung bedeutend vergrössert. Aehnlich, aber nicht ganz so vorgerückt sind die Verhältnisse in der anderen Hälfte. In der anstossenden Hälfte der nächsten Kammer bemerkt man erst zu Seiten der Sternleiste IV. Ordnung, welche der Sternleiste II. Ordnung zunächst liegt, zwei winzige Sternleisten V. Ordnung. Die Sternleisten III. und IV. Ordnung sind kaum verändert. In der anderen Hälfte sieben Sternleisten, die alten Sternleisten III. und IV. Ordnung vergrössert und neue V. Ordnung. In der folgenden Kammer sind beide Hälften nur mit Sternleisten III. und IV. Ordnung versehen. Die anliegende Hälfte der vierten Kammer ist unverändert, in der andern sieben Sternleisten, und die alten Sternleisten sind vergrössert. In der fünften Kammern wieder nur Sternleisten III. und IV. Ordnung. In der sechsten Kammer in der einen Hälfte zwei winzige Sternleisten V. Ordnung neben der der Sternleiste I. Ordnung zunächst liegenden Sternleiste IV. Ordnung, in der andern Hälfte sieben Sternleisten wie in der äusseren Hälfte der ersten Kammer. Auf der linken Seite von oben herab in ähnlicher Weise in den Hälften der primären Kammern: 5.3.5.7.3.3.3.7.5.3.3.7 Sternleisten. Die primären Kammern enthalten somit bei dieser Art an Sternleisten:

rechts 15.13.7.11.7.13,

links 9.13.7.11.9.11.

Fundort: Japan.

Flabellum australe MOSELEY (l. c. p. 173) hat in jüngeren Stadien viel Aehnlichkeit mit *F. coalitum*. Die Figur 5 Pl. VII passt sehr gut auf das von mir eben beschriebene Exemplar, nur stellt sie eine um 7 mm höhere Form dar. *F. australe* entwickelt sich jedoch, soviel man aus den Angaben MOSELEY's über die Sternleisten schliessen kann, in regelmässiger und rascher Weise nach dem Typus des *F. pavoninum*, *distinctum* etc. Es egalisiren sich die Sternleisten I., II. und III. Ordnung. In einem grossen Exemplare waren 192 Sternleisten, darunter 48 gleich grosse, vorhanden. Es waren somit in allen 12 Hauptkammern die Sternleisten des V. Cyclus ausgebildet. In zwei andern Exemplaren waren 186 und 188 Sternleisten; es fehlten

somit 6 und 4 Sternleisten auf die vollständige Zahl von 192. Ein jugendliches Individuum hatte bereits 82 Sternleisten jederseits, darunter 17 gleich grosse. Es waren also auch hier bereits einige Sternleisten III. Ordnung herangewachsen. Die Sternleisten zeigen ferner bei *F. australe* ein eigenthümliches Verhalten, auf das MOSELEY Werth legt. Ihre Ansatzstellen reichen nicht bis an den Rand des Kelches. Die Epithek zieht sich noch in einem schmalen Saume oberhalb derselben hin.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Marenzeller Emil Edler von

Artikel/Article: [Über das Wachsthum der Gattung Flabellum Lesson. 25-50](#)