Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

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

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLVI. Band. 29. Oktober 1915. Nr. 4.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.
1. **Prell**, Zur Kenntnis der Gemmulae bei marinen Schwämmen. (Mit 14 Figuren.) S. 97.
2. **Kükenthal**, System und Stammesgeschichte der Isididae. S. 116.
3. **Wedekind**, Die hermaphroditische Zusammensetzung der Partheno-Eier. S. 126.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Zur Kenntnis der Gemmulae bei marinen Schwämmen.

Von Heinrich Prell, Tübingen.

(Mit 14 Figuren.)

eingeg. 3. Juli 1915.

Die Herstellung einiger Demonstrationspräparate von Gemmulis eines marinen Kieselschwammes veranlaßte mich, mehrere Exemplare von *Suberites domuncula* Ol. zu öffnen. Da die hierbei gemachten Befunde mir einiges Interesse zu verdienen scheinen, möchte ich kurz darüber berichten.

Die verwendeten Suberiten waren nach der Etikette des Behälters 1876 von Eimer bei Capri gesammelt und in Alkohol konserviert worden. Sie saßen sämtlich auf den Schalen von Prosobranchiern und beherbergten Paguriden. Zum Vergleich konnte ich einige Exemplare von *Ficulina ficus* L. heranziehen, kleine Individuen auf *Antalis*-Schalen, die am 28. IX. 1903 auf der großen Fischerbank gesammelt waren. Für die Überlassung des Materials bin ich Herrn Prof. Dr. Fr. Blochmann zu großem Dank verpflichtet.

Bei fast allen untersuchten Schwämmen traten nach dem Abtragen des Schwammkörpers ohne weiteres die gewöhnlichen sessilen Gemmulae zutage. Dieselben bildeten, vielfach dicht gedrängt, einen mehr oder weniger vollständigen lichtbraunen Überzug auf der Unterlage.

An isoliert sitzenden Gemmulis ließ sich ihre normale Gestalt gut erkennen. Die sessile Einzelgemmula (Fig. 1) gleicht einer Kugel,

der durch eine nicht weit vom Centrum hindurchgelegte Ebene eine Kappe abgeschnitten ist; mit der Abflachung haftet die Gemmula auf der Unterlage. Die gewölbte Oberseite der Gemmulakapsel ist ziemlich dick und meist fein gekörnelt; der Grad der Körnelung schwankt zwischen kaum erkennbaren Erhebungen und einer sehr deutlichen, unregelmäßig rauhen Skulptur; die abgeflachte Unterseite ist wesentlich dünner. Eine Durchbohrung konnte ich am Totalpräparat nirgends erkennen. Eine Bewaffnung der Gemmulakapsel durch besondere Sclere oder durch eine regelmäßig auftretende Ansammlung der gewöhnlichen Sclere fehlt ausnahmslos. Nicht selten finden sich allerdings Tylostyle, welche die Wand durchbohren. Dieselben sind stets von Spongin überzogen und stellen, wie bei *Ficulina* (Müller), nur zufällige Bestandteile derselben dar. Das Innere der Gemmulakapsel wird erfüllt von großen rundlichen oder polyedrisch gegeneinander abgeflachten Thesocyten, welche dicht mit Reservesubstanz vollgepfropft sind. Gelegentlich finden sich dazwischen auch vom elterlichen Individuum stammende Scleren, die im Gegensatz zu den die Wand passierenden eines Sponginüberzuges entbehren; selten treten solche Scleren in größerer Anzahl auf.

Fig. 1 a.

b.

Fig. 1. Sessile Einzelgemmula. a, von oben; b, von der Seite. (× 35.)

Sind die Gemmulae in größeren Gruppen vereinigt, so bilden sie eine einfache oder mehrfache Gemmulaschicht, wobei sie sich mit ihren Wänden unregelmäßig und mehr oder weniger polyedrisch aneinander passen oder einander teilweise überdecken. In der gleichen Weise wird naturgemäß ihre Gestalt auch durch die Beschaffenheit der Unterlage stark beeinflußt. Die Größe der einzelnen Gemmulae war dabei recht verschieden, wie aus den Abbildungen (Fig. 2 u. 3) deutlich hervorgeht. Während der Durchmesser gewöhnlich etwa 0,2—0,6 mm betrug, fand ich in einigen Fällen besonders große Riesengemmulae, die bei normaler Höhe bis zu 1 mm Durchmesser erreichten, und in andern ausgesprochene Zwergformen. Für die Beurteilung der Größe ist das Mosaik der Gemmulawände, wie man es bei der Aufsicht auf die Basis der Gemmulaschicht erblickt, nur beschränkt maßgebend, da die Volumina der Gemmulae im allgemeinen, namentlich wenn es sich um mehrschichtige Überzüge handelt, viel geringeren Schwankungen unterliegen, als sich nach den Verhältnissen der Bodenflächen erwarten ließe.

Für die Anheftung der Gemmulae bevorzugt sind Unebenheiten der unterliegenden Schneckenschale, in deren Furchen sie überall entwickelt zu sein pflegen. Auch Gruben und Löcher, die durch äußere

Einflüsse sich in den Schneckenschalen gebildet haben, werden mit Vorliebe zur Gemmulabildung benutzt. Demzufolge dienen naturgemäß auch die Röhren von größeren Serpuliden, die sich ja in der Regel auf alten Schneckenhäusern finden, als Unterkunft für Gemmulae und sind

Fig. 2a.

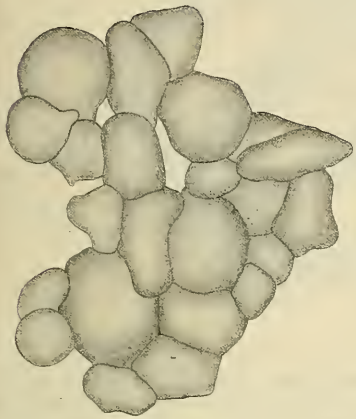

Fig. 2b.

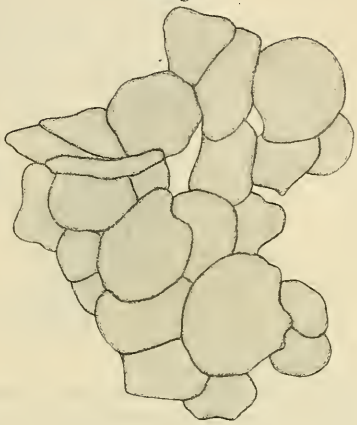

Fig. 3a.

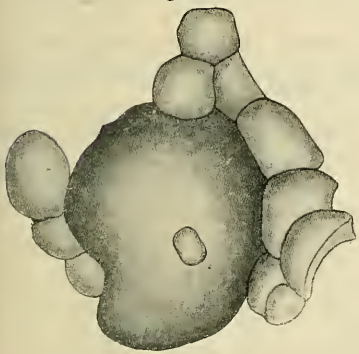

Fig. 3b.

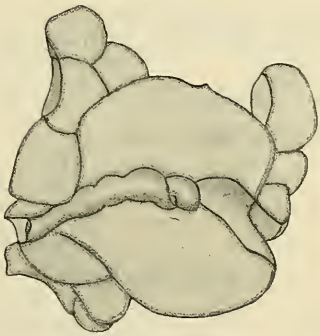

Fig. 2. Gemmulaschicht. a, von oben; b, von unten nach Auflösung der Unterlage. (× 35.)

Fig. 3. Gemmulaschicht mit Riesengemmula. a, von oben; b, von unten. Die Gruppe lag über einer Furche des Schneckengehäuses, welche von einer Reihe schmaler, links im Bilde erhaltener, rechts herausgebrochener Gemmulae erfüllt war. Die Riesengemmula hat diese Reihe, die vielleicht ursprünglich eine Annelidenröhre auskleidete, überdeckt, wird aber von einem Ausläufer derselben in der Mitte durchbohrt. (× 35.)

oft ganz von ihnen ausgefüllt. Hier macht sich schon mehr als bei einer offenen Gemmulaschicht der Einfluß des Raummangels auf die Gemmulae geltend, die vielfach polyedrisch gegeneinander abgeflacht sind und, wenigstens in weiteren Röhren, meist einen centralen, von Schwammgewebe erfüllten Raum frei lassen. Noch mehr tritt die Abhängigkeit

von der Umgebung hervor, wenn die Schneckenschale von Bryozoen oder von kleinen Röhrenwürmern besiedelt war. Im Innern derartiger Gehäuse werden dann verdeckte Gemmulae gebildet, und da diese in dem engen Raume sich ganz nach der Gestalt der Wände richten müssen,

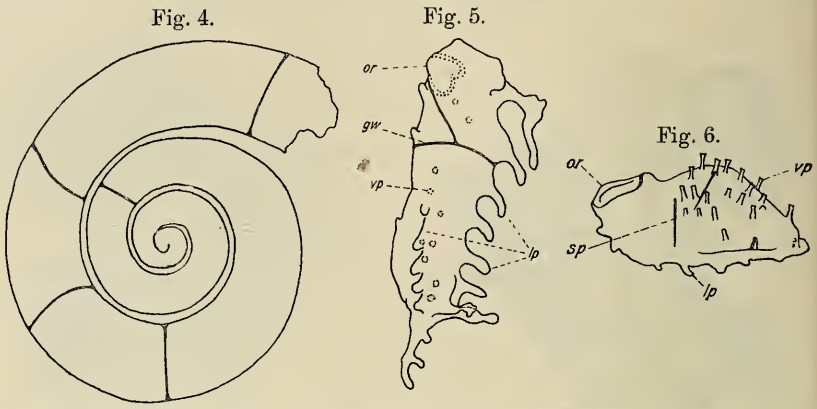

Fig. 4. Verdeckte Gemmulae aus einem *Spirographis*-Gehäuse freigelegt. (× 70.)
Fig. 5. Verdeckte Gemmulae (3) aus einer Bryozoenkammer freigelegt, schräg von der Unterseite. *gw*, Trennungswand zweier Gemmulae; *lp*, Ausläufer in den Seitenporen, *vp*, in den Ventralporen der Bryozoenschale; *or*, Öffnung der Bryozoenschale. (× 70.)
Fig. 6. Verdeckte Gemmula aus einer Bryozoenschale isoliert, von der Seite. *lp*, Ausläufer in den Lateralporen, *vp*, in den Ventralporen; *or*, in der Mündung; *sp*, zufällig eingeschlossene Spicula. (× 70.)

so können sie die bizarrsten Formen annehmen. In den Röhren von *Spirographis* können dann die Gemmulae ganze Ketten von cylin-

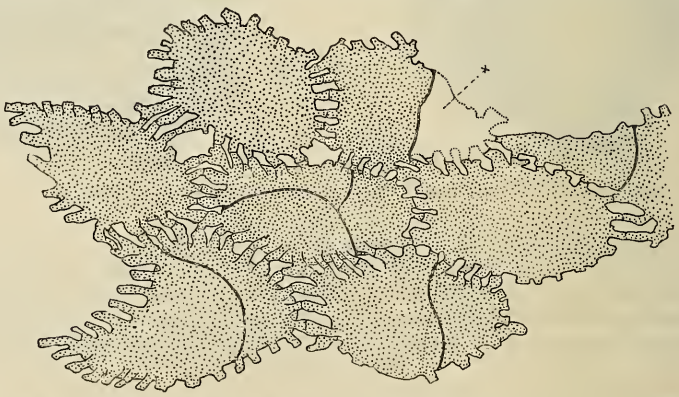

Fig. 7. Verdeckte Gemmulae im Zusammenhange aus einem Bryozoenüberzuge freigelegt, von unten; * leerer Teil einer Bryozoenkammer. (× 53.)

drischen Körpern mit dünnen Außenwänden und dickeren Quersepten bilden (Fig. 4). Die Bryozoenkammern werden entweder von je einer einzelnen oder von bis zu 3 Gemmulis erfüllt, wobei oft ein Teil aus dem

Osculum zapfenförmig herausquillt und so bei oberflächlicher Aufsicht das Vorhandensein einer Zwerggemmula vortäuscht. Ausläufer der Gemmulae erstrecken sich dann noch weit in die Verbindungsporen zu

Fig. 8. Verdeckte Gemmulae aus einem Bryozoenüberzug. Drei zusammenstoßende Bryozoenkammern (*I*, *II*, *III*) mit 3 Gemmulae; eine Kammer nur zur Hälfte von einer Gemmula erfüllt (*IIIa*), zur Hälfte leer (*IIIb*); die lateralen Verbindungsporen mit Ausläufern der Gemmulakapsel (*gk*) und Teilen des Keimkörpers (*kz*) angefüllt; in der Mitte ein solcher Ausläufer nahezu als Zwerggemmula abgekapselt. (× 373.)

den benachbarten Kammern, und auch die ventralen Außenporen werden von Gemmulafortsätzen mehr oder weniger ausgefüllt, so daß eine solche durch Entkalkung isolierte Gemmula ein merkwürdiges stacheliges Aussehen besitzt (Fig. 5 u. 6). Mit ihren Ausläufern hängen die in benachbarten Bryozoenkammern gebildeten Gemmulae ziemlich fest aneinander, und lassen sich leicht im Zusammenhange freilegen (Fig. 7).

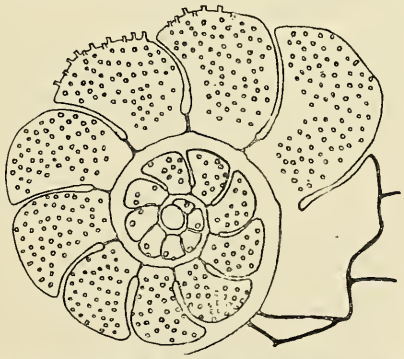

Fig. 9. Verdeckte Gemmulae aus einer Foraminiferenschale (*Truncatulina*) von unten. Nur bei 2 Kammern sind die Ausläufer in den lateralen Poren gezeichnet; vor der Mündung unverdeckte sessile Gemmulae. (× 100.)

Gelegentlich werden derartige Ausläufer von der Hauptmasse der Gemmula abgekapselt. Auf diese Weise kommen Zwerggemmulae von sehr geringer Größe zustande, die meist nur wenige Keimkörperzellen halten (Fig. 8); in einem Falle fand ich sogar nur eine einzige Thesocyte darin. Daß solche monströse Zwergformen noch entwicklungsfähig sind, möchte ich bezweifeln; vielfach machen sie einen ausgesprochen degenerierten Eindruck.

Auch die Hohlräume abgestorbener Kalkalgen fand ich mehrfach von Gemmulis besetzt. In gleicher Weise hatten sie sich in den Gehäusen verschiedener Foraminiferen angesiedelt. So konnte ich sie aus den Kalkschalen von *Truncatulina* und besonders von *Planorbulina* isolieren. Die einzelnen Kammern bildeten dann fast stets Gemmulae für sich (Fig. 9), während sowohl die Kammermündungen wie die feinen Poren der Schalen von massiven Zapfen der Gemmulawand ausgefüllt wurden.

Dieser Ausbildung von Gemmulis in präformierten Hohlräumen ist, wenn man von den Gemmulis der Bohrschwämme absieht, merkwürdigerweise bisher noch keine Aufmerksamkeit geschenkt worden. Vielleicht kommt derselben aber aus dem Grunde eine gewisse Bedeutung zu, weil durch sie der Nachweis von Gemmulis naturgemäß erschwert wird. So war auf einem der untersuchten Schneckengehäuse nach Abtragung des Schwammes ein Bryozoenüberzug zutage getreten, Gemmulae waren aber nicht sichtbar. Bei stärkerer Lupenvergrößerung zeigte es sich dann, daß die Öffnungen der Bryozoenzellen von gelben Membranen geschlossen waren, und bei der Entkalkung eines abgelösten Teiles des Überzuges stellte sich heraus, daß fast alle seine Hohlräume von verzweigten Gemmulis erfüllt waren[1].

In seiner Mitteilung über die direkte Vermehrung der Gemmulae von *Suberites* erwähnt Cotte das Vorhandensein derartiger verdeckter Gemmulae nicht. Es erscheint mir aber nicht ausgeschlossen, daß zum wenigsten in einem Teil der Fälle die von ihm beobachtete »Neubildung« von Gemmulis auf Rechnung von übersehenen verdeckten Gemmulae zu setzen ist. Er teilt darüber mit: Il est facile de se rendre compte de ces faits en grattant partiellement la couche de gemmules sur des coquilles parasitées. Au bout de quelques semaines on peut constater l'envahissement lent de la surface mise à nû; les dissociations ne montrent que les sphérules de réserve caractéristiques des gemmules, aucune cellule d'animal adult. . . . En effectuant le grattage avec beaucoup de soin, de façon à enlever une fraction de millimètre d'épaisseur de la coquille elle-même, je n'ai pas eu dans la partie ainsi opérée apparition de gemmules nouvelles, sauf au niveau de pores minuscules (orifices de galeries d'Algues, etc.), dont chacun, au bout de plusieurs semaines, apparaissait à la loupe comme obstrué par un bouchon rouge, c'est-à-dire par une jeune gemmule (1902, p. 1494). Das glaube ich so

[1] Vermutlich werden auch bei andern Schwämmen Gemmulae in vorhandenen Hohlräumen gelegentlich oder regelmäßig untergebracht; die genauere Untersuchung von überwachsenen Bryozoenkammern, Kalkalgen, Wurmröhren, Schnekkenschalen und Foraminiferengehäusen daraufhin dürfte daher geeignet sein, die Kenntnis von der Verbreitung der Gemmulabildung bei marinen Schwämmen zu fördern.

verstehen zu müssen, daß er teilweise den Epizoenüberzug ganz entfernte, worauf die Gemmulae ganz ausblieben; an andern Stellen wurden nur die oberflächlichen Schichten abgekratzt, ein unterster Algenüberzug aber stehen gelassen, und die darin befindlichen verdeckten Gemmulae bildeten (regenerierten?) während der Versuchszeit eine Membran, ohne daß eine Neubildung von Gemmulis stattgefunden hätte.

Wie auf der Schneckenschale selbst, die dem Schwamm als Basis dient, so werden die Gemmulae auch auf andern Hartteilen ausgebildet, die als Fremdkörper im Schwamm sich finden. So sitzen sie auf Sandkörnern, Bruchstücken von Molluskenschalen u. a., die in das Schwammgewebe eingeschlossen sind. Auf diese Weise entstehen die freien kernhaltigen Gemmulaaggregate, wie sie K. Müller von *Ficulina* eingehend beschrieben hat[2]. Daß diese Aggregate bei den von mir untersuchten Suberiten nur sehr klein waren, höchstens 4—5 Gemmulae umfaßten, und stets in der Nähe der Schneckenschale lagen, dürfte wohl ohne Belang sein. Hat als Basis eines Gemmulaaggregates ein Stück leicht zerfallenden Kalkes, etwa des porösen Bryozoenkalkes, gedient, so kann dieses unter dem lösenden Einfluß des Meerwassers unter Umständen verschwinden. Auf diese Weise mögen wohl die gelegentlich auftretenden kernlosen Gemmulaaggregate sekundär zustande kommen; das kann natürlich nur dann geschehen, wenn der Kern noch nicht allseitig umschlossen ist, da ihn sonst sein Sponginüberzug gegen jede Korrosion schützen würde. Ebenso können die kompakten eiförmigen Kokons der in den Schwamm abgelegten Eipakete von gewissen prosobranchiaten Schnecken, welche sich manchmal unweit der Schwammoberfläche finden, gelegentlich als erste Anheftungsbasis dienen, während späterhin bei deren Zerfall die einmal ausgebildeten Gemmulae den neu hinzutretenden als Unterlage dienen. Auch bei Aggregaten, welche sich um kleinere Fremdkörper chitiniger Natur gebildet haben, dürfte das Vorhandensein eines Kernes manchmal nicht leicht nachzuweisen sein.

Die Verteilung der sessilen Gemmulae im Schwammgewebe gestattet bis zu einem gewissen Grade die Beurteilung des Verhältnisses zwischen Schwamm, Schneckenschale und symbiotischem *Pagurus*. In größeren Suberiten findet sich öfters nur eine relativ kleine Schneckenschale und von dieser aus setzt sich das Gewinde der Schnecke als Spirale durch den Schwamm selbst fort. Diese »sekundäre« Spirale kann nun entweder durch die Bewegungen des ja selbst spiralig gebauten *Pagurus* verursacht sein (Lendenfeld u. a.), oder sie kann

[2] Derartige Aggregate in maximaler Ausbildung dürften auch Bowerbank bei dem von ihm beschriebenen Falle von Gemmulation der *Suberites carnosus* vorgelegen haben.

durch Ersetzung der nachträglich vom Schwamm gelösten Schale durch eigenartiges zäheres und festeres Gewebe gebildet werden (Thomson u. a.). Wäre das letztere der Fall, so müßten frei in oder auf dieser »Spiralschicht« gelegentlich Gemmulae zu finden sein; davon ist aber an den von mir untersuchten Schwämmen jedenfalls nichts zu sehen. Im Verein mit den Tatsachen, daß die lichte Weite der Sekundärspirale nicht in der Weise zunimmt, wie das bei der Schneckenschale der Fall sein würde, daß die Sekundärspirale viel länger werden kann, als das bei der ursprünglich vorhandenen Schnecke möglich wäre[3], und daß es nicht ganz einleuchtet, warum die Schale von der Mündung her aufgelöst werden sollte, während der Wirbel oft nur geringe Spuren von Korrosion zeigt, dürfte dieses Verhalten der Gemmulae geeignet sein, die Auflösungstheorie zu entkräften. Auf der andern Seite soll damit natürlich nicht gesagt werden, daß von Suberiten besetzte Schalen überhaupt nicht angegriffen werden, nur dürfte das Meerwasser selbst für diese Lösung verantwortlich zu machen sein, ohne daß dem Schwamm dabei eine besondere Rolle zufällt, wie etwa bei den Clioniden.

Die Dicke des darüberliegenden Schwammgewebes hat auf die Gemmulation augenscheinlich keinen nennenswerten Einfluß. Zwar liegen die meisten Gemmulae dort, wo der Schwammüberzug am dicksten ist, jedoch fanden sich in einem Falle Gemmulae unter einer weniger als 0,5 mm dicken Schwammschicht. Mit der Größe des Schwammes nahm auch die Zahl der entwickelten Gemmulae zu.

Genaueren Aufschluß über den Bau der Gemmulawand erhält man, wenn man die Gemmula mit Trypsin behandelt. Zu diesem Zwecke wurde eine Trypsinlösung nach der Merckschen Vorschrift bereitet und in dieser sessile und freie Gemmulae auf dem Thermostaten bei etwa 39° C über Nacht verdaut. Durch die Verdauungsflüssigkeit wurde das gesamte Schwammgewebe, sowie die Keimkörperzellen zerstört, so daß Nadeln und Gemmulakapseln isoliert zurückblieben. Die Färbung der Gemmulakapseln wurde durch die Behandlung etwas verändert, indem das lichte Braungelb in ein mehr oder weniger leuchtendes Rotgelb überging. Bei der Untersuchung der isolierten Kapseln in Wasser, Glyzerin und Balsam ergab sich das Folgende.

Die Wand der sessilen Gemmulae ist, wie schon Carter es schildert, und wie Sollas es für *Ficulina* abbildet, mehrfach geschichtet. Bei einer leichten Nachfärbung mit Methylenblau, das man auch der Verdauungsflüssigkeit selbst zusetzen kann, wird die Zusammensetzung

---

[3] Ein schönes Beispiel für das Entstehen einer im Vergleich zum Verhalten des ursprünglichen Schneckenhauses zu langen Spirale von zu geringer lichter Weite innerhalb des Schwammes bietet die von K. Müller gegebene Abbildung einer *Ficulina* auf *Natica* (1913, Taf. IV, Fig. 3).

aus mehreren getrennten Membranen, etwa fünf, deutlich sichtbar. Die Membranen selbst erscheinen strukturlos und bis auf geringe Differenzen in der Färbbarkeit ganz gleichartig, nur die äußerste war, wohl infolge der Trypsinbehandlung, vielfach etwas verquollen; die dünnen Grenzlamellen treten als stark gefärbte Linien am Querschnitt scharf hervor. Da die Membranen nicht überall gleich dick sind, kommt eine schwache unregelmäßige Körnelung der Gemmulakapsel zustande. Während die inneren Schichten den Keimkörper allseitig umhüllen, bedecken die äußeren nur den nach dem Schwammgewebe zu liegenden Teil, die mittleren greifen oft, allmählich auskeilend, vom Rande her zwischen Keimkörper und Unterlage ein. Gelegentlich kann man beobachten, daß die äußeren Schichten zusammenhängend sich über mehrere Gemmulae ausdehnen.

Zur Untersuchung des histologischen Baues der Gemmulae wurden schließlich noch einige Schnittserien angefertigt. Die hierfür bestimmten Schwammstücke wurden zunächst, soweit erforderlich, entkalkt, dann durch Chloroform in Paraffin von verschiedenem Schmelzpunkte (42 und 56°) überführt und in 10 μ-Schnitte zerlegt. Die Nadeln stören beim Schneiden kaum, dagegen splittern die harten Gemmulawände sehr leicht, und auch durch Vorbehandlung mit Seifenspiritus (8 Tage) ließ sich das nicht vollständig vermeiden. Die Schnitte wurden mit Delafieldschem Hämatoxylin und einer dünnen Lösung von Eosin in absolutem Alkohol gefärbt.

An den Wänden der Gemmulae war von dem geschichteten Bau nicht mehr überall etwas zu erkennen. Die Bilder waren durch das unregelmäßige Splittern der Spongines vielfach recht undeutlich geworden; die Wände zeigten daher meist die schon von K. Müller abgebildete unregelmäßige Lamellenstruktur. Nur an wenigen Stellen war der normale Bau noch vollständig deutlich. Hier ließ sich denn auch leicht ein verschiedenes färberisches Verhalten der einzelnen Schichten beobachten. Die inneren Schichten zeigten nur eine geringe Affinität zum Hämatoxylin, färbten sich aber ziemlich intensiv mit Eosin; die äußeren nahmen etwas stärker Hämatoxylin an, die äußerste Lage wurde meist tiefblau gefärbt. Im ganzen erinnerte das Verhalten der Gemmulawand sehr an dasjenige einer Insektencuticula, bei welcher die peripheren Teile keine, die centralen eine große Färbbarkeit mit Hämatoxylin besitzen. Eine Umkehrung der Färbbarkeit derart, daß die Innenschichten der Gemmulawand sich stärker mit Hämatoxylin färbten, als die äußeren, konnte ich nicht beobachten. Zwischen den einzelnen Schichten der Gemmulawand fanden sich gelegentlich kleine, stark blau färbbare Einlagerungen. Dort, wo die Wände zweier Gemmulae aneinander stießen, lag meist eine scharfe blaugefärbte Grenzlinie zwischen

beiden. An dem Dickenverhältnis der Kapselwände, sowie an dem Übergreifen über die benachbarten Wände ließ sich fast stets das relative Alter der Gemmulae zueinander ablesen (Fig. 10). In einem Falle befand sich in der Zwischenwand zwischen 2 Gemmulis eine Erweiterung, in welcher drei kleine, augenscheinlich in Degeneration befindliche Zwerggemmulae von etwa 0,02 mm Durchmesser lagen (Fig. 11); dieselben hatten nur eine sehr dünne Wand und verdanken ihre Entstehung wohl sekundär abgekapselten Ausläufern der größeren Nachbargemmulae.

Nicht selten waren Nadeln in die Gemmulawand aufgenommen, doch handelte es sich dabei ausschließlich um die gewöhnlichen langen

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 10. Schnitt durch die zusammenstoßenden Wände zweier Gemmulae; rechts die ältere, links die etwas schräg getroffene jüngere Wand. (× 760.)

Fig. 11. Degenerierende Zwerggemmulae in einem Hohlraum zwischen 2 Gemmulis, eine median, die andern tangential getroffen. (× 760.)

Tylostyle. Dort, wo eine Nadel die Wand passiert, schließt sich die innerste Schicht ihr an und wird durch sie gleichsam eingestülpt. Sie überzieht dann die eingedrungene Nadel als feine Haut, die centralwärts immer dünner, nach außen zu allmählich dicker wird (Fig. 12 u. 13). In wenigen Fällen zeigt auch die zweite Schicht noch eine geringe Einsenkung entlang der Nadel. Der Querschnitt eines Nadelüberzuges weist meist eine leichte Circulärstruktur auf. Nur diejenigen eingeschlossenen Nadeln, welche irgendwie mit der Kapsel in Berührung stehen, sind von Spongin überzogen. Manchmal finden sich im Innern des Keimkörpers noch Nadelfragmente, welche die Wand nicht berühren und daher nackt geblieben sind. Auf Schnitten läßt sich dann zwar nicht mit Sicherheit sagen, ob es nicht durch das Messer verschleppte

Parenchymnadeln sind; an Totalpräparaten findet man aber derartige freie nackte Nadeltrümmer im Innern der Gemmulae auch gelegentlich.

Besonderes Interesse beansprucht das Vorhandensein eines Porus in der Gemmulakapsel. Keinem der früheren Untersucher ist es geglückt, an den Gemmulis der Suberiten Poren aufzufinden. Dem stand als einzige unbestätigte Angabe eine Abbildung im Lehrbuche von

Fig. 12.

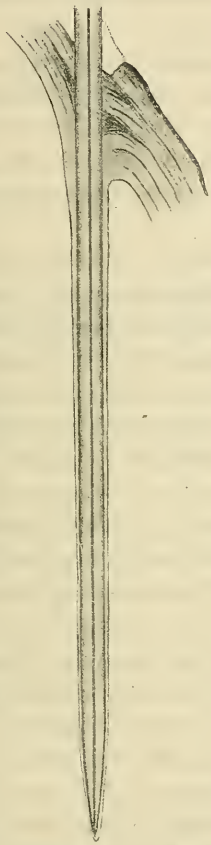

Fig. 13.

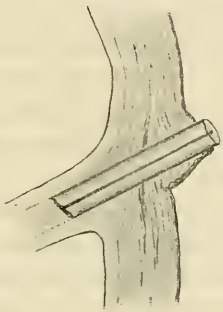

Fig. 14.

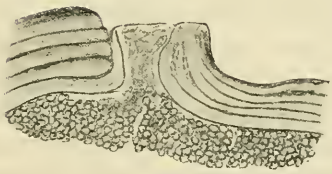

Fig. 12. Tylostyl in der Wand einer Gemmula, von Spongin überzogen; Außenwand teilweise weggebrochen. (× 760.)

Fig. 13. Tylostyl in der Wand einer Gemmula, mit Sponginüberzug. (× 760.)

Fig. 14. Porus in der Wand einer Gemmula. (× 760.)

Sollas gegenüber, auf welcher sie eine »Micropyle« darstellt. Bei der Durchmusterung meiner Schnittserien stieß ich nun auf Bilder, welche weitgehend mit der Sollasschen Zeichnung übereinstimmen (Fig. 14). Auf manchen Schnitten waren die äußeren Schichten der Gemmulakapsel plötzlich unterbrochen und ließen zwischen sich einen feinen

Kanal erkennen, der ziemlich senkrecht zur Oberfläche die Kapselwandung durchsetzte. Die innerste Schicht war nicht mit unterbrochen, sondern schlug sich am Rande des Kanals nach außen um und kleidete ihn so fast bis zum Außenrande aus. Einen terminalen Verschluß des Kanals konnte ich ebensowenig sehen, wie Sollas; ich möchte aber für möglich halten, daß ein solcher in Gestalt eines feinen Häutchens als Fortsetzung der den Kanal auskleidenden Innenschicht doch ursprünglich vorhanden ist, beim Schneiden aber leicht zerreißt und sich so der Beobachtung entzieht.

Es liegt nahe, diese Poren als Kunstprodukte aufzufassen, zumal da vielfach gerade der Mangel von Poren als ein wichtiger Unterschied der Gemmulae mariner Schwämme gegenüber denjenigen der Süßwasserschwämme hervorgehoben wird (K. Müller, 1913, S. 301). Die genauere Untersuchung scheint mir aber zunächst wenigstens keinerlei Handhabe dafür zu bieten.

An einen einfachen Bruch der Gemmulawand ist wohl kaum zu denken; solche Brüche findet man in den Schnittserien genug, aber bei diesen ist weder der Rand der unterbrochenen Schichten abgerundet, noch zeigt jemals die Innenschicht die eigentümliche Verlängerung. Außerdem kann man bei der Durchsicht einiger aufeinander folgender Schnitte ohne weiteres erkennen, daß es sich nicht um einen Riß, sondern um eine feine Röhre handelt. Röhren entstehen nun auch, wenn Nadeln in der Gemmulawand eingeschlossen werden. Wird dann beim Schneiden die Nadel herausgerissen, so kommt ein Kanal zustande. Aber diese Kanäle sind, abgesehen von ihrer gewöhnlich geringeren Weite, doch ganz anders gebaut, so daß eine Verwechslung gar nicht möglich ist. Beim Überziehen einer Nadel wird nur der in das Lumen der Gemmula vorragende Teil derselben von der innersten Sponginschicht überkleidet. Diese Schicht würde, wenn sie freigelegt würde, also nach innen vorgezogen sein, während eine Auskleidung des Kanals durch die Innenschicht nicht vorkommt. Noch mehr spricht das Verhalten der zelligen Substanz gegen die Auffassung, daß es sich um Kunstprodukte handle. Bei den reifen Gemmulis sieht man häufig den Keimkörper bis in den Kanal hereinragen, wofür ein primäres Vorhandensein derselben erforderlich ist. Auffälliger wird dies, wenn man ausgeschlüpfte Gemmulae betrachtet. Nicht selten stößt man auf Gemmulakapseln, welche keine Keimkörperzellen mehr enthalten, sondern von dem schwach färbbaren Schwammparenchym erfüllt sind. Bei diesen kann man dann eine direkte Kommunikation zwischen dem innerhalb und außerhalb der Gemmulawand liegenden Parenchym durch den Porus hindurch verfolgen. Schließlich ist noch hervorzuheben, daß ich an einer Gemmula nie mehr als einen Porus fand, während Brüche und

Nadeleintritte gelegentlich sogar in einem Schnitte zu mehreren auftreten. Allerdings gelang es mir nicht, bei allen Gemmulis einen Porus aufzufinden. Jedenfalls scheint aber die Überschichtung mit andern Gemmulis der Porenbildung nicht hinderlich zu sein, wie Sollas das vermutet. In einem Falle bildeten die gegeneinander gerichteten Poren zweier benachbarter Gemmulae einen gemeinsamen Kanal. Die Lage des Porus ist ziemlich unregelmäßig; meist ist er nach der freien Oberseite zu, manchmal aber auch gegen die Unterlage gerichtet.

Die Zellen des Keimkörpers waren auf den Schnitten nur schwer zu trennen; weder eine Zellmembran noch die Kerne traten deutlich hervor. Dagegen bot die Gruppierung der Dotterkugeln einen gewissen Anhalt für die Begrenzung der einzelnen Zellen. Die Dotterschollen waren relativ klein, meist rundlich und von etwa 1—3 μ Durchmesser. Fast stets erschienen sie unregelmäßig begrenzt und erweckten den Eindruck von Schrumpfungserscheinungen, wie das auch von Ijima beobachtet wurde; ihre Färbbarkeit mit Hämatoxylin war sehr stark. Der gesamte Inhalt der Gemmulae war völlig gleichmäßig von solchen runden oder polygonal abgeflachten Zellquerschnitten erfüllt. Eine Differenzierung der peripheren Zellen zu einem Cylinderepithel konnte ich nirgends beobachten und auch keinerlei Andeutungen von etwaigen Überresten eines solchen nachweisen. Überall traten die Keimkörperzellen direkt bis an die Kapsel heran oder waren von ihr nur durch einen geringen leeren Zwischenraum getrennt, der sich durch Schrumpfung erklären ließe. Bei dem gleichmäßig weit fortgeschrittenen Alter der untersuchten Gemmulae berührt dieser Befund natürlich in keiner Weise die überraschende Beobachtung K. Müllers, nach welcher die Wände der Gemmulae von *Ficulina ficus* einem inneren und einem äußeren secernierenden Epithel ihren Ursprung verdanken und somit prinzipiell verschieden entstehen von denen der Spongilliden mit nur einem äußeren, die ganze Kapselwand abscheidenden Epithel.

Im Anschluß an die Besprechung der Gemmulae von *Suberites domuncula* erscheint es zweckmäßig, noch einen Blick auf das Vorkommen von Dauerknospen bei den tetraxonen Kieselschwämmen, soweit es bis jetzt bekannt geworden ist, zu werfen. Mancherlei Gebilde sind unter dem Namen »Gemmula« beschrieben worden, bei welchen die Berechtigung für eine derartige Bezeichnung noch keineswegs erwiesen ist[4]. Auf der andern Seite sind auch Gemmulae öfters anders gedeutet worden und finden sich in der Literatur als Ovarien u. a. auf-

---

[4] Die von Bowerbank 1864, S. 142 bei Vertretern der Geodidae als Ovarien beschriebenen, von K. Müller als zweifelhafte Gemmulae angeführten Gebilde sind offenbar die kugeligen Skeletelemente (Sterraster) und deren Entwicklungsstufen.

geführt. Aus diesem Grunde kann die folgende Übersicht keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen, da sich wohl noch manche weitere Angabe wird feststellen lassen[5].

Suberitidae: Die sessilen Gemmulae der Suberiten pflegen unbewaffnet zu sein, nur diejenigen von *Prosuberites* sind durch zahlreiche Tylostyle verstärkt. Die Gemmulakapsel besitzt häufig einen feinen Porus. Beschrieben sind die Gemmulae bei den Genera:

Suberites: *S. domuncula* Ol., Carter 1883 (»ova«), Topsent 1887, S. 53; 1888, S. 1300; 1900, S. 17, 65, 230; Cotte 1902; Sollas 1906, S. 230; *S. carnosus* Johnst.; Bowerbank 1864, S. 192; 1866, S. 205 (= *Hymeniacidon carnosa*); Topsent 1900, S. 17, 65, 222, 241.

Prosuberites: *P. epiphytum* Lam., Topsent 1900, S. 17, 183, 223.

Ficulina: *F. ficus* L., Topsent 1888, S. 1298, 1900, S. 17, 65, 222; Sollas 1906, S. 230; K. Müller 1913.

Terpios: *T. fugax* Duch. et Mich., Topsent 1900, S. 65.

Clionidae: Auch hier sind porenlose sessile[6] Gemmulae bekannt, deren Kapsel unbewaffnet ist, deren Keimkörper aber manchmal alle 3 Sorten Scleren, gelegentlich auch besondere mißgebildete, enthält[7].

Cliona: ? *C. spec.* Ryder 1879, S. 283[8]; *Cl. vastifica* Hanc., Topsent 1887, S. 53; 1888, S. 5; 1900, S. 17, 65, 223; Lendenfeld 1898, S. 190.

Donatiidae (= Tethyidae). Die Dauerknospen entstehen frei an der Peripherie des Schwammes als unbewaffnete kugelige Spongin-kapseln, die von Archäocyten erfüllt sind.

---

[5] Ein großer Teil der hier zusammengestellten Nachweise ist bereits bei K. Müller 1913, S. 293—294 zitiert; da es sich dort bloß um eine Aufzählung handelt, verweise ich nur an dieser Stelle darauf.

[6] K. Müller (1913, S. 303) gibt für *Cliona vastifica* versehentlich das Vorkommen freier Gemmulae an; die als Beleg zitierte Stelle von Topsent (1900, p. 65) lautet aber: ... qui s'organisent contre la paroi des chambres, c'est-à-dire, comme dans les Éponges précitées, au contact immédiat du support.

[7] Nach Topsent weichen die Gemmulae von *Cliona* grundsätzlich von denen aller andern *Clavulina* ab, indem sie nicht ringsum von Spongien umhüllt sind: La gemmule adhère fortement aux parois des galeries par sa face profonde, qui se moule sur les fossettes dont elles sont creusées; cette partie n'a d'autre protection, que le calcaire, mais tout le reste de la surface, plongé dans la chair de l'Éponge, est recouvert d'une membrane anhiste qui prend attache tout autour sur la paroi du lobe (1900, S. 66). Diese Angabe bedarf wohl einer Bestätigung.

[8] Aus Ryders Beschreibung geht keineswegs klar hervor, daß er wirklich die Gemmulae seines Bohrschwammes beobachtet hat: These are bodies fully three times as large in diameter as the ordinary sponge cell, of an oval shape covered with a tough transparent rather thick membrane. The contents are transparent and granular with the exception of the nucleus, which is opaque and deep-orange in color and is often broken up into several apparently homogeneous granules of variable size.

Donatia (*Tethya*): *D. lyncurium* L., Lieberkühn[9] 1859, S. 523; Lendenfeld 1898, S. 25, 191 (»kugelige, von Chitinkapseln umgebene Ballen«); Topsent 1900, S. 301; Maas 1901, S. 269 (»Konglomerate« von Archäocyten); K. Müller 1913, S. 294. — ? *D. ingalli* Bow., Sollas[10] 1902, S. 215.

Homorrhaphidae: Stark bewaffnete, sessile, porenlose Gemmulae sind von verschiedenen Arten beschrieben. Bei *Reniera* kommen freie unbewaffnete Gebilde vor, die vermutlich als Gemmulae anzusehen sind.

Chalina: *C. oculata* Tops., Bowerbank 1864, S. 140, 202; 1866, S. 357; (= *Diplodemia vesicula* Bow.), Topsent 1887, S. 53; 1888, S. 1298; 1900, S. 65, 223; *C. arbuscula* Verrill, Wilson 1894, S. 367.

Acervochalina: *A. gracilenta* Bow., Topsent 1887, S. 53; 1888, S. 1298 (= *Chalina gracilenta* Bow.), 1900, S. 65.

Pachychalina: *P. caulifera* Vosm. Lundbeck 1902, S. 8.

Reniera: *R.* spec., Thomson 1888, S. 245 (»regenerative capsules«)[11].

Heterorrhaphidae: Bei mehreren Arten kommen porenlose Kapseln vor, die durch feine kugelige Scleren bewaffnet sind; daß es sich dabei um echte Gemmulae handelt, ist nach Lundbeck[12] äußerst wahrscheinlich.

Desmacella: *D. groenlandica* Frstdt., Fristedt 1887, S. 442;

---

[9] Aus der Beschreibung Lieberkühns geht nicht mit Sicherheit hervor, ob die von ihm als Vorstufen der Gemmulation betrachteten »weißlichen Flecken« auch wirklich solche sind.

[10] Von *D. ingalli* Bow. beschreibt Sollas »Gemmulae«: The specimen is gemmiferous, bearing several very young gemmules and one comparatively advanced (8 mm in diam.), sunk in the parent tissues. In this gemmule microscleres resembling those of the adult are absent, but a number of globules are present, varying in size, the largest being 0,02 mm. in diameter. Ob diese Schilderung auf echte Gemmulae zu beziehen ist, erscheint fraglich, da Sollas auch an andrer Stelle (1906, S. 230) die Brutknospen von *Donatia* als Gemmulae bezeichnet. Sie fußt dabei auf der Anschauung von Maas, welcher in den Ansammlungen von Archäocyten stets nur Vorstufen der Brutknospenbildung erblickt. Demgegenüber ist die Wahrscheinlichkeit zu betonen, daß man wohl zu unterscheiden hat zwischen den skeletführenden subitanen Brutknospen und den skeletlosen, von einer Kapsel umschlossenen Dauerknospen zwei Formen der Knospung, deren jüngere Vorstufen allerdings wohl kaum zu trennen sein dürften. Solche umkapselte Dauerknospen sind bisher mit Sicherheit nur von *D. lyncurium* L. bekannt geworden, während ihr Fehlen bei *D. ingalli* Bow. und *D. maxa* Sel. von Eichenauer ausdrücklich hervorgehoben wird (1915, S. 368, 373).

[11] Hierher gehören als Jugendstadien vielleicht die von Lendenfeld (1907, S. 631) mitgeteilten Fortpflanzungskörper von *R. aquaeductus*.

[12] Lundbeck schildert die »Gemmulae« folgendermaßen: »de ere oftest kuglerunde af en Diameter af omkring 0,08 mm; de ere dannede af Kiselkugler, der ligge indlejrede i eller indenfor en Membran, der muglivis er dannet af Spongin.« Über die Anwesenheit von Keimkörperzellen im Innern erwähnt er jedoch nichts!

Lundbeck 1902, S. 93, 94; *D. peachii* Bow., Lundbeck 1902, S. 89; *D. hamifera* Lundb., Lundbeck 1902, S. 91.

Gellius: *G. gemmuliferus* Breitf., Breitfuß[13] 1912, S. 65, 77.

Desmacidonidae: Von zahlreichen Gattungen sind Fortpflanzungskörper bekannt, welche gewöhnlich von einer Kapsel umhüllt sind. Über die Bedeutung dieser Fortpflanzungskörper stehen sich zwei verschiedene Auffassungen gegenüber. Nach der einen handelt es sich um geschlechtlich erzeugte Embryonen (Maas 1894, S. 370); die andre betrachtet sie auf Grund der von Wilson studierten Genese als Knospen (Wilson, Topsent). Als »Gemmulae« wurden diese Fortpflanzungskörper angesprochen bei den folgenden Arten:

Esperella: *E. fibrexilis* Wils., H. V. Wilson 1891, S. 511; 1894, S. 287; — *E. aegagrophila* (Johnst.) Tops., Vosmaer and Pekelharing 1898, S. 30.

Tedania: *T. brucei* Wils., H. V. Wilson 1891, S. 517; 1894, S. 327.

Cladorrhiza: *C. abyssicola* Sars, Topsent 1909, S. 3; *C. grimaldii* Tops., Topsent 1909, S. 10; *C. tenuisigma* Lundb., Topsent 1909, S. 8.

Asbestopluma: *A.* spec. Topsent 1909, S. 19.

Eucheliplumа: *E. pristina* Tops., Topsent 1909, S. 19.

Spongillidae: Bei einer großen Anzahl von Gattungen und Arten sind die Gemmulae beschrieben. Dieselben sind bald sessil, bald frei, und gewöhnlich mit charakteristischen Microscleren bewaffnet. Im Gegensatz zu den Gemmulis mariner Schwämme sind sie meist mit einem Porus versehen, der selten fehlt (*Parmula*). Von einer Zusammenstellung der gemmulaebildenden Süßwasserschwämme kann Abstand genommen werden.

Tethyidae (= Tetillidae): Zweierlei Arten von porenlosen Dauerknospen, die frei entstehen, sind von Topsent bei *Tethya* beschrieben worden. Die einen größeren Knospen[14] (Gemmules armées) sind von einer feinen Membran umhüllt, erscheinen weiß und enthalten in einem differenzierten Parenchym bündelweise angeordnete Scleren. Die andern, kleineren Knospen[15] (Gemmules inermes) enthalten in einer

---

[13] Die etwas summarische Schilderung Breitfuß' lautet: »Im Fleisch, besonders in der Region der inneren Kanäle, kommen kugelige Kieselgebilde von etwa 0,08 mm im Durchmesser vor, welche ich für Gemmulae halte.« Die beigegebenen Abbildungen weisen eine große Ähnlichkeit mit denen von Fristedt und Lundbeck für *Desmacella* auf; ich nehme daher an, daß es sich um homologe Gebilde handelt.

[14] Topsents große Gemmulae werden von Sollas als Embryonen betrachtet, während Vosmaer sie ebenfalls für Dauerknospen hält.

[15] Ob die von Bowerbank (1864, S. 148) beschriebenen stark bewaffneten Gebilde wirklich Gemmulae und, wie Topsent annimmt, mit seinen »petites gemmules« identisch sind, muß dahingestellt bleiben.

gelblichen Kapsel Thesocyten, welche denjenigen der Spongillengemmulae gleichen.

Tethya (*Tetilla*, *Tethea*, *Craniella*): *T. cranium* Müll., Bowerbank 1864, S. 147; Sollas 1882, S. 158 (»embryos«); Vosmaer 1882, S. 8; 1887, S. 428; Topsent 1894, S. 391; 1909, S. 3; ? *T. pedifera* Soll.[16] 1888, S. 8.

Cinachyra: ? *C. alba-obtusa* Lend.[17], Lendenfeld 1907, S. 154.

Spongeliidae. In ähnlicher Verteilung wie bei *Donatia* kommen an der Peripherie von *Spongelia* unter der Dermalmembran kleine, nadelkopfgroße Gebilde vor, deren verschieden große rundliche Zellen in der Mitte in einem kompakten Netzwerk feiner Fasern eingelagert und an der Peripherie epithelial angeordnet sind.

Spongelia: *S. pallescens* O. Schm., Thomson 1888, S. 244 (»regenerative capsules«).

In dieser Zusammenstellung finden sich Vertreter relativ weit voneinander getrennter Familien. Neben den Monactinelliden, denen die Mehrzahl der genannten Familien angehört, sind sowohl die Tetractinelliden (*Tethya*), wie die Ceraospongien (*Spongelia*) vertreten. Bei allen Hauptgruppen der Tetraxonier wären danach schon Dauerknospen nachgewiesen.

Vollkommen gleichwertig sind die aufgeführten Fälle von »Gemmula«-Bildung einander nicht. Das erklärt sich zum Teil aus der Verschiedenheit der Definitionen, welche für den Begriff der Gemmula gegeben sind. Manche Autoren verwenden den Ausdruck Gemmula gleichbedeutend mit innerer Knospe (Wilson 1894, S. 285) oder für alle Knospen, welche aus Archäocytenlagern hervorgehen (Sollas 1906, S. 230). Sie beziehen aus diesem Grunde weit mehr verschiedene Formen hierher, als etwa das Lehrbuch von Korschelt und Heider (1910, S. 486). Aus praktischen Gründen dürfte es zweckmäßig sein, die letztgenannte engere Umgrenzung des Begriffes Gemmula beizubehalten.

Echte Gemmulae sind danach Dauerknospen, welche aus Thesocyten zusammengesetzt und von einer derben Kapsel umschlossen sind. Diese Kapsel kann entweder nur aus Spongin (unbewaffnete Gemmulae) gebildet sein, oder sie kann durch manchmal charakteristisch gestaltete Scleren versteift werden (bewaffnete Gemmulae). Im ersten Falle sind allerdings nicht selten gewöhnliche Parenchymnadeln zufällig in die

---

[16] Der von Sollas beschriebene »problematical body« ist vielleicht eine unbewaffnete Gemmula.

[17] Aus der Beschreibung Lendenfelds läßt sich nicht mit Sicherheit auf die Natur seiner »kugelrunden Körper« schließen; von seinen Gründen gegen die Auffassung als gemmulaartige Bildungen sind die Lage im Centrum des Schwammes und das Fehlen von intakten Kieselnadeln in ihrem Innern kaum entscheidend.

Wand aufgenommen. Auch im Innern des Keimkörpers finden sich gelegentlich zufällig mit eingeschlossene Parenchymnadeln des elterlichen Individuums in verschiedener Anzahl. Derartige echte Gemmulae kommen vor bei den Familien der Suberitidae, Clionidae, Homorrhaphidae, Spongillidae und Tethyidae (kleine Gemmulae Topsents). Nach ihrer Verteilung im Schwammkörper, sowie vor allem nach der Genese ihrer Kapsel lassen sich dabei verschiedene Typen unterscheiden.

Bei der zweiten Hauptgruppe von Dauerknospen ist der von einer mehr oder weniger dicken Kapsel umhüllte Fortpflanzungskörper nicht aus indifferenten Thesocyten zusammengesetzt, sondern weist eine weitgehende Spezialisierung auf, die (meist) mit selbständiger Sclerenbildung verbunden ist[18]. Er kann dabei entweder morphologisch weitgehend mit den geschlechtlich erzeugten Schwammlarven übereinstimmen und wie diese ausschwärmen (»Gemmulalarven«), oder er nähert sich bereits der Gestalt des definitiven Schwammes (*Tethya*). Derartige Gebilde sind von den Desmacidonidae und Tethyidae (gemmules armées von Topsent) beschrieben.

Etwas abweichende Typen repräsentieren schließlich noch die Fortpflanzungskörper, welche bei den Spongeliidae und Donatiidae an der Peripherie des Schwammes gebildet werden. Die Angaben über Bau, Genese und ferneres Schicksal dieser Dauerknospen, sowie derjenigen der Heterorrhaphidae, sind aber noch zu spärlich, als daß sich mit Sicherheit sagen ließe, ob dieselben sich den vorgenannten Hauptgruppen unterordnen lassen oder ob sie eine gesonderte Stellung beanspruchen.

Literatur.

Breitfuß, L. L., Zur Kenntnis der Spongio-Fauna des Kola-Fjords (II). Trav. de la Soc. Impér. d. Naturalistes d. St. Pétersb. Vol. XLI. Livr. 4. 1912. S. 61—80.

Carter, H. J., On the Presence of Starch-granules in the Ovum of the Marine Sponges, and on the Ovigerous Layer of *Suberites domuncula* Nardo. Ann. and Mag. of Nat. Hist. XII. 1883. p. 30—36.

Cotte, J., Observations sur les gemmules de *Suberites domuncula*. C. R. hebdom. des Séances et mémoirs de la Soc. de Biol. Vol. 54. 1902. p. 1493—1495.

Eichenauer, E., Die feineren Bauverhältnisse bei der Knospenentwicklung der Donatien. Zool. Anz. Bd. XLV. 1915. S. 360—377.

Fristedt, K., Sponges from the Atlantic and Arctic Oceans and the Behring Sea. Vega Exped. vetensk. Jakttagelser Bd. IV. 1887. S. 401—471.

---

[18] Ganz ähnliche Fortpflanzungskörper, die aber durch den Mangel einer wohlentwickelten Kapsel abweichen, sind von F. E. Schulze (1904) und Ijima (1901, 1903) bei Hexactinelliden aus verschiedenen Familien (Euplectellidae, Leucopsacidae, Rossellidae, Dactylocalycidae, Hyalonematidae) beschrieben und zum Teil in ihrer Entwicklung verfolgt worden. F. E. Schulze hat für sie die Bezeichnung Sorite eingeführt.

Ijima, J., Studies on the Hexactinellida, Contrib. I. Euplectellidae. Journ. Sci. Coll. Tokyo Vol. XV. 1901. p. 1—299 (S. 165).

——, Studies on the Hexactinellida, Contrib. III. Placosoma, a New Euplectellid; Leucopsacidae and Caulophacidae. Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo Vol. XVIII, 1. 1903. S. 1—124 (S. 42).

——, Studies on Hexactinellida. Contrib. IV. Rosselidae. Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo Vol. XVIII, 7. 1903. p. 1—307 (S. 43).

Korschelt, E. und Heider, K., Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Allg. Teil, IV. Lief. 2. Hälfte. Jena 1910.

Lendenfeld, R. v., Die Clavulina der Adria. Nova Acta. Abh. Kais. Leop.-Carol. deut. Akad. Naturf. Bd. 64. 1896. I. S. 1—251.

——, Die Tetraxonia. Wiss. Ergebn. d. deut. Tiefsee-Exped. Bd. XI, 2. 1907.

——, Referat über H. V. Wilson (1907). Zool. Centrbl. Bd. XIV. 1907. S. 631.

Lieberkühn, N., Neue Beiträge zur Anatomie der Spongien. Arch. f. Anat. u. Physiol. Jahrg. 1859. S. 515—529.

Lundbeck, W., Homorrhapidae og Heterorrhaphidae in: Den danske Ingolf-Expedition. Bd. VII, 1. 1902.

Maas, O., Die Embryonalentwicklung und Metamorphose der Cornacuspongien. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontog. Bd. VII. 1894. S. 331—448.

——, Erledigte und strittige Fragen der Schwammentwicklung. Biol. Centrbl. Bd. XVI. 1896. S. 231—239.

——, Die Knospenentwicklung der *Tethya* und ihr Vergleich mit der geschlechtlichen Fortpflanzung der Schwämme. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 70. 1901. S. 263—288.

Minchin, E. A., The Position of Sponges in the Animal Kingdom. Science Progress, N. S. Vol. I. 1897. (Mir nicht zugänglich.)

——, Sponges in Lankester, E. R., A Treatise on Zoology. Part II. London 1900.

Müller, K., Gemmula-Studien und allgemein-biologische Untersuchungen an *Ficulina ficus* L. Wissensch. Meeresuntersuch. XVI. Bd. Abt. Kiel. Abh. 7. S. 287—313.

Ridley, St. O. and Dendy, A., Report on the Monaxonida, collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. Report on the Scient. Res. of the Voy. of H. M. S. Challenger, Zoology Vol. XX, 1. (Part LIX.) 1887.

Ryder, J. A., On the destructive nature of the boring sponge with observations on its gemmules or eggs. Americ. Naturalist XIII. 1879. p. 279—283.

Schulze, F. E., Hexactinellida in Wissensch. Erg. d. Deutsch. Tiefsee-Exped. Bd. IV. Jena 1904. S. 213—215.

Sollas, W. J., The Sponge-fauna of Norway; a Report on the Rev. A. M. Norman's Collection of Sponges from the Norwegian Coast. Ann. Mag. Nat. Hist. Vol. IX. 1882. p. 141—165.

——, Report on the Tetractinellida, collected by H. M. S. Challenger, during the years 1873—1876. Rep. on the Scient. Res. of the Voy. of H. M. S. Challenger. Zoology. Vol. XXV. (Part LXIII). 1888.

Sollas, I. B. J., On the Sponges collected during the »Skeat Expedition« to the Malay Peninsula 1899/1900. Proc. Zool. Soc. London II. 1902. p. 210—221.

——, Porifera in Harmer, S. F. and Shipley, A. E. Cambridge Zoology Vol. I. 1906. p. 165—242.

Thomson, A., On the Structure of *Suberites domuncula* Ol., together with a Note on peculiar Capsules found on the surface of Spongelia. Transact. Roy. Soc. of Edinburgh. Vol. 33. 1888. p. 241—245.

Topsent, E., Contribution à l'étude des Clionides. Arch. de Zool. Expér. et gén. 2. sér. T. V bis Suppl. 1887, 4. p. 1—165.

——, Sur les gemmules de quelques Silicisponges marines. C. R. hebd. des séances de l'Acad des Sciences T. 106. 1888. p. 1298—1300.

Topsent, E., Etude monographique des Spongiaires de France. I. Tetractinellida. Arch. de Zool. expér. et générale, III. sér., T. 2. 1894. p. 259—400.
——, Etude monographique des Spongiaires de France. III. Monaxonida (Hadromerina). Arch. de Zool. expérim. et générale. III. sér. T. 8. 1900. p. 1—328.
——, Etude sur quelques *Cladorhiza* et sur *Eucheliplumа pristina* n. g. et n. sp. Bull. de l'inst. océanogr. No. 151. Monaco 1909. p. 1—21.
Vosmaer, G. C. J., Report on the Sponges dredged up in the Arctic Sea by the »William Barents«. Niederl. Arch. f. Zool. Suppl. I. 1882. S. 1—73.
——, Spongien in Bronns Klassen und Ordnungen. 1887.
Vosmaer, G. C. J. and Pekelharing, C. A., Observations on Sponges. Verh. Koninkl. Akad. Wetensch. Amsterdam. 2. Sect. Deel VI. 1899: No. 3, 1898. S. 1—51.
Wilson, H. V., Notes on the development of some Sponges. Journ. of. Morphol. Boston Vol. V. 1891. p. 511—519.
——, Observations on the gemmula and egg-development of marine Sponges. Journ. of. Morphol. Boston. Vol. IX. 1894. p. 277—388.
——, On the asexual origin of the ciliated sponge larva. Amer. Naturalist. Vol. XXXVI. 1902. p. 451—459.

2. System und Stammesgeschichte der Isididae.

Von W. Kükenthal, Breslau.

eingeg. 17. Juli 1915.

Zu den bekanntesten Gorgonarien gehören die Isididae, die in ihrer eigenartigen, abwechselnd aus meist langen Kalkgliedern und kurzen Hornscheiben zusammengesetzten Achse ein überaus charakteristisches Merkmal besitzen. Um so auffälliger ist die starke Vernachlässigung, die dieser Familie bis jetzt zuteil geworden ist. Wohl sind eine erhebliche Anzahl von Gattungen aufgestellt und im ganzen 67 Arten beschrieben worden, eine zusammenfassende Darstellung steht aber noch aus, und selbst der neueste Bearbeiter der Gruppe, Nutting, hat sich mit der Aufstellung eines Gattungsschlüssels begnügt, dem eine kritische Durcharbeitung nicht zugrunde liegt, und der sich mir als nicht brauchbar erwiesen hat.

Auf Grund eines reichhaltigen Materials von 19 auf 7 Gattungen verteilten Arten habe ich eine Revision der Familie unternommen, die demnächst im 13. Bande der »Wissenschaftlichen Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition« erscheinen soll, und über die ich hier kurz berichten will.

Fam. Isididae.

»Gorgonarien, deren Achse aus abwechselnden soliden oder hohlen Kalkgliedern mit in lamellöser Bindesubstanz eingelagerten Kalksäulchen und aus scheibenförmigen Horngliedern besteht. Die Kolonien sind verzweigt oder unverzweigt, und die Äste entspringen entweder von den Kalkgliedern (Internodien) oder den Horngliedern (Nodien). Die Verzweigung ist entweder unregelmäßig, meist dicho-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: 46

Autor(en)/Author(s): Prell Heinrich

Artikel/Article: Zur Kenntnis der Gemmulae bei marinen Schwämmen. 101-116